AZIENDA USL 2 LUCCA

AREA FUNZIONALE TECNICA

LAVORI : Ristrutturazione ex edificio scolastico “G. Poli” di Gallicano per realizzazione centro polifunzionale – Fase 1

Doc AM 03 - CAPITOLATO SPECIALE

Ottobre 2011

PARTE PRIMA: DESCRIZIONE TECNICA DELL'APPALTO

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO, CRONOLOGIA DEGLI INTERVENTI E DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Costituisce oggetto del presente appalto l'esecuzione di tutte le opere e forniture necessarie per la "Ristrutturazione ex edificio scolastico "G..Poli" di Gallicano per la realizzazione di un centro polifunzionale – Fase 1", secondo quanto specificato negli elaborati del progetto esecutivo posti a base di gara, nel rispetto delle disposizioni procedurali di cui al presente capitolato e del termine di esecuzione di cui al Contratto d'Appalto.

Il programma dei lavori dovrà essere puntualmente rispettato dall'Appaltatore e le relative opere dovranno essere eseguite nell'ordine e nei tempi stabiliti nella allegata Relazione di Cantierabilità, nel Cronoprogramma stesso e secondo le prescrizioni della D.L., anche se l'ordine suddetto non risulti conveniente per l'Appaltatore e senza che lo stesso possa dare luogo a richieste di compensi di alcun genere.

ART. 2 – IMPORTO DEI LAVORI IN APPALTO

L'importo complessivo a base d'asta dei lavori ed oneri compensati a corpo, compresi nel presente appalto ammonta a € 609.371,88 di cui € 32'141.35 per Oneri relativi alla Sicurezza e € 195'260.47 per manodopera.

I lavori sono suddivisi secondo le seguenti categorie omogenee di lavorazioni:

	LORDO	SICUREZZA	MANODOPERA	RIBASSABILE	
OG1 - sicurezza	€ 15'218.00	€ 15'218.00	€ -	€ -	
OG1 - corpi d'opera	€ 280'629.00	€ 9'418.00	€ 113'903.00	€ 157'308.00	
sommano OG1	€ 295'847.00	€ 24'636.00	€ 113'903.00	€ 157'308.00	prevalente
OS30 - corpi d'opera	€ 223'958.88	€ 4'759.35	€ 67'224.47	€ 151'975.06	sub-appaltabile
OS28 - corpi d'opera	€ 89'566.00	€ 2'746.00	€ 14'133.00	€ 72'687.00	sub-appaltabile
totale appalto	€ 609'371.88	€ 32'141.35	€ 195'260.47	€ 381'970.06	

Nei lavori di appalto sono comprese tutte le lavorazioni e le forniture accessorie, necessarie per dare le rispettive opere eseguite a regola d'arte perfettamente funzionanti, protette, manutenibili ed agibili, anche se non dettagliatamente esplicitate nella descrizione dei prezzi suddetti o negli elaborati progettuali.

Nessuna eccezione potrà essere sollevata dall' Appaltatore qualora nello sviluppo dei lavori ritenesse di non aver sufficientemente valutato gli oneri derivanti dal presente contratto ed in genere dai documenti contrattuali e di non aver tenuto conto di quanto risultasse necessario per compiere e realizzare il progetto, anche sotto il pretesto di insufficienza di dati degli elaborati del progetto stesso.

ART. 3 - DESCRIZIONE SOMMARIA DEI LAVORI

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito indicato, salvo più precise informazioni che sono desumibili dagli elaborati grafici, dal presente capitolato, dall'Elenco voci unitarie. Altre lavorazioni possono essere impartite dalla D.L. all'atto esecutivo;

Opere civili
Sono compresi in questa voce le opere murarie per la adeguamento antisismico e funzionale dei locali quali: realizzazione di pareti armate, demolizione e ricostruzioni di murature, demolizione e ricostruzione di pavimenti e rivestimenti , posa in opera di controsoffitti , installazione di serramenti interni, intonaci e tinteggiature.

Impianto idrico sanitario
Sono altresì compresi l'adeguamento dell'impianto idrico-sanitario ed antincendio con le relative assistenze murarie.

Impianto di condizionamento
Sono compresi in questa voce le opere di impiantistica relativi alla realizzazione dell'impianto di climatizzazione comprensivo di unità moto-condensanti , rete di distribuzione, diffusori e regolazione.

Impianti elettrici e similari
Riguarda la fornitura, il montaggio di impianti elettrici, telefonici, radiotelefonici, televisivi nonché di reti di trasmissione dati e simili, completi di ogni connessa opera muraria, complementare o accessoria, da realizzarsi in interventi appartenenti alle categorie generali che siano stati già realizzati o siano in corso di costruzione.
Sono compresi in questa voce la realizzazione dell'impianto di illuminazione di emergenza, l'impianto di rivelazione e allarme incendi e diffusione sonora finalizzata all'evacuazione dell'edificio.

ART. 4 – ELABORATI DI GARA

L'elenco degli elaborati a disposizione in fase di gara è il seguente:

Architettonici e edili
- ED01 Pianta piano terra - Stato attuale
- ED02 Pianta Piano primo - Stato attuale
- ED03 Pianta Piano terra - Stato di progetto
- ED04 Pianta Piano Primo - Stato di Progetto
- ED05 Piano terra Costruzioni - Demolizioni - Interventi strutturali
- ED06 Piano Primo - Costruzioni - Demolizioni - Interventi strutturali
- ED07 Piano Terra - Interventi a carattere edile
- ED08 Piano primo - Interventi a carattere edile
- ED09 Piano terra e primo - Pavimenti
- ED10 Piano terra e primo - Spogliatoi e servizi
- ED11 Piano terra e primo - Controsoffitti
- ED12 Piano terra - Infissi
- ED13 Piano primo - Infissi
- ED14 Interventi strutturali

Impianto elettrico

- E01 Disposizione corpi illuminanti (Piano terra e Piano Primo);
- E02 Distribuzione principale (Piano terra e Piano Primo);
- E03 Schema planimetrica di posa (Piano terra e Piano Primo);
- E04 Particolari impianti di protezione (Piano terra e Piano Primo);
- E05 Impianti rilevazioni incendi (Piano terra e Piano Primo);
- E06 Impianto diffusione sonora (Piano terra e Piano Primo);
- E07 Particolari impianto diffusione sonora e rilevazione incendi (Piano terra e Piano Primo);
- E08 Cablaggio strutturato (Piano terra e Piano Primo);
- E09 Particolari cablaggio strutturato e collegamenti DVM 2 tubi;
- E10 Particolare rete distribuzione Particolare locali UPS;
- E11 Particolari distribuzione esterna Sezioni (Piano terra e Piano Primo);
- E12 Schemi unifilari quadri elettrici (Piano terra e Piano Primo);
- E13 Calcoli tecnici (Piano terra e Piano Primo);
- E14 Calcoli illuminotecnici (Piano terra e Piano Primo);
- E15 Relazione tecnica impianto elettrico (Piano terra e Piano Primo);

Impianto idro-termosanitario

- M01 Impianto termico Primo Lotto - Schema planimetrico di posa diffusori, tubazioni e unità moto-condensanti
- M02 Impianto idrico Primo Lotto - Schema planimetrico di posa tubazioni e scarichi
- M03 Centrale Termica, pannelli solari e alimentazione idrica principale
- M04 Impianto termico - Schema tubazioni scarico condense Primo Lotto
- M05 Schema planimetrico di posa tubazioni impianto idrico antincendio primo lotto
- M06 Relazione tecnica impianto termico e idrosanitario
- M07 Relazione tecnica rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico

Sicurezza

- 08R1 Piano di sicurezza e coordinamento - Relazione
- 08R2 Piano di sicurezza e coordinamento - Elaborati grafici e cronoprogramma
- 08R3 Piano di sicurezza e coordinamento – Schede di lavorazione
- 08R4 Fascicolo di Manutenzione
  - EC03 – stima della sicurezza - opere edili
  - EC07 – stima della sicurezza - termico
  - EC11 – stima della sicurezza - idrico
  - EC15 – stima della sicurezza - impianti elettrici

Documentazione di carattere tecnico - economico

- AM01 Computo metrico estimativo
  - EC02 – computo metrico estimativo - opere edili
  - EC06 – computo metrico estimativo - termico
  - EC10 – computo metrico estimativo - idrico
  - EC14 – computo metrico estimativo - impianti elettrici
- AM02 Elenco prezzi unitari
  - EC01 – elenco prezzi unitari - opere edili
  - EC05 – elenco prezzi unitari - termico
  - EC09 – elenco prezzi unitari - idrico
  - EC13 – elenco prezzi unitari – impianti elettrici
- AM03 Capitolato speciale di appalto

- AM04 Schema di contratto
- AM06 Quadro dell'incidenza percentuale della manodopera
  - EC04 – stima della manodopera - opere edili
  - EC08 – stima della manodopera - termico
  - EC12 – stima della manodopera - idrico
  - EC16 – stima della manodopera - impianti elettrici

Altra documentazione di riferimento:
- Relazione opere strutturali e autorizzazione del Genio Civile di Lucca
- Parere autorizzativo UCAP
- Disegni e relazioni relativi alla autorizzazione edilizia presentanta al Comune di Gallicano

ART. 5 – PRIORITÀ DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

La priorità delle prescrizioni tecniche da rispettare da parte dell'Appaltatore nelle modalità di esecuzione e nelle caratteristiche dei materiali sarà individuata e regolata come segue:

1. Disegni di progetto, proporzionalmente al rapporto di scala di questi;
2. Descrizione delle opere e delle lavorazioni così come riportata nell'elenco prezzi unitari;
3. Capitolato Speciale di Appalto;
4. Relazioni tecniche di corredo al progetto.
5. Contratto di appalto

Qualora vi sia contrasto tra le indicazioni esposte nelle voci del predetto elenco, sarà da considerarsi vincolante il disposto più favorevole alla stazione appaltante.
Il programma dei lavori deve essere puntualmente rispettato dall'Appaltatore ed i relativi lavori dovranno essere eseguiti nell'ordine e nei tempi da questo stabiliti e secondo le prescrizioni della D.L. anche se l'ordine suddetto non risulti conveniente per l'Appaltatore e senza che lo stesso possa dare luogo a richieste di compensi di alcun genere.
Il Programma dei lavori potrà subire variazioni nel caso in cui la Committenza o il D.L. lo ritengano necessario. In tal caso l'appaltatore dovrà rendersi disponibile, senza avanzare pretesa alcuna.

ART. 6 – PROGETTO COSTRUTTIVO E CAMPIONATURA

L'Appaltatore dovrà, entro 30 (trenta) giorni dalla data di consegna dei lavori e comunque prima dell'ordine di acquisto dei materiali e apparecchiature costituenti gli impianti e altre opere, approntare il progetto costruttivo degli stessi che dovrà essere approvato dalla Stazione Appaltante previa verifica.
Detti disegni dovranno riportare anche tutte le indicazioni idonee a consentire alla D.L. di verificare la rispondenza progettuale in generale e in particolare, nonché le caratteristiche di prestazioni, case costruttrici, ecc. delle principali apparecchiature e materiali. Solo ad avvenuta approvazione da parte della D.L. si potrà procedere alla esecuzione delle opere di cui ai disegni suddetti.
L'Impresa è unica responsabile di acquisti effettuati senza la preventiva approvazione della tipologia di prodotto da parte della DL e non potrà addurre tale motivo per mettere in opera prodotti non accettati ed accettabili da parte della DL:
Eventuali varianti e/o modifiche che si rendessero necessarie dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L. e/o dalla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore dovrà quindi integrare il progetto allegato all'offerta con quello costruttivo, necessario a definire completamente le opere ed a consentire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori in corso di cantiere. In particolare dovranno essere consegnate alla D.L.:

- le planimetrie con tabelle riassuntive dei cavi completi di percorso, numerazione , partenza/arrivo;
- gli schemi elettrici di tutti i quadri elettrici quotati secondo quanto sotto indicato e i disegni costruttivi delle relative carpenterie;
- la tipologia dei prodotti e , ove possibile, la loro campionatura almeno dei seguenti materiali:
    - Pavimenti e rivestimenti
    - Porte Rei
    - Cartongesso e controsoffitti
    - Infissi interni ed esterni
    - Apparecchiature elettriche (interruttori, plafoniere, comandi, etc.)
    - Componentistica quadri elettrici
    - Componentistica per rivelazione incendi
    - Componentistica idrico antincendio
    - Centrale Audio e componenti
    - Componentistica impianto climatizzazione
    - quanto inoltre richiesto dalla D.L..

Tutti gli elaborati dovranno essere sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Nessuna opera potrà essere eseguita prima che siano stati redatti i disegni suddetti - con su riportate le apparecchiature previste in offerta dall'Impresa Appaltatrice muniti di visto di approvazione della Direzione Lavori. Dovrà essere cura dell'Impresa Appaltatrice contattare preventivamente la D.L. per definire sulla base delle tavole di progetto la posizione esatta di ogni utenza ai fini di evitare successivi rifacimenti di parti di impianto già eseguite.

ART. 7 – DOCUMENTAZIONE FINALE

Prima della redazione del verbale di fine lavori da parte della D.L. l'impresa dovrà consegnare la seguente documentazione:

- n°3 copie della documentazione di tutti i prodotti installati, quali: caratteristiche dei vari componenti, manuali d'uso e manutenzione, certificati di rispondenza alle norme CEI;
- n°3 copie di elaborati grafici "as-built" specifici per ogni tipo di impianto, compreso schemi di flusso e quant'altro necessario per una corretta individuazione dei vari componenti;
- n° 1 CD contenente gli elaborati grafici di cui sopra;
- i verbali di messa in servizio degli impianti speciali (diffusione sonora, rivelazione incendi, illuminazione di sicurezza) da parte di personale qualificato;
- I verbali delle prove effettuate con esito positivo, sottoscritti dalla Impresa e dalla DL
- le modalità di gestione delle apparecchiature;
- I verbali di istruzione del personale.
- la Dichiarazione di Conformità redatta secondo il DM 37/2008 e completa di tutti gli allegati;

PARTE SECONDA: SPECIFICHE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

ART. 8 – PRESCRIZIONI TECNICHE - EDILE

1 – RIMOZIONI

Questo corpo d'opera riguarda le seguenti lavorazioni:

- Rimozioni di lavabi;
- Rimozioni di lavatoi, pilozzi e simili;
- Rimozione di vaso con cassetta scaricatrice esterna, bidet;
- Rimozione di piatto doccia;
- Trasporto e conferimento a discarica di sanitari;
- Rimozione di radiatori escluso a piastra;
- Trasporto e conferimento a discarica di elementi radianti;
- Smontaggio di serramenti in metallo;
- Smontaggio di serramenti in legno;
- Smontaggio di vetri di qualsiasi tipo non riutilizzabili;
- Rimozione di apparecchiature di illuminazione;
- Rimozione di tubi in acciaio e similari;
- Rimozione di elementi edili vari.

Le rimozioni e gli smantellamenti relativi alle finiture esistenti dovranno procedere dall'alto verso il basso e dovranno essere eseguite con cura selezionando le parti eventualmente riutilizzabili dei materiali rimossi.
E' obbligo dell'impresa provvedere allo smaltimento presso le pubbliche discariche di tutti i materiali non riutilizzabili derivanti dagli smantellamenti e dalle rimozioni, oltre che di tutte le macerie provenienti dalle demolizioni.
Sono comunque compensate nel progetto e pertanto onere dell'impresa tutte le opere di demolizione, rimozione e smantellamento, anche diverse da quelle computate, che si dovessero rendere necessarie alla esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto cui il presente documento si riferisce.

1.A – MODALITÀ DI ESECUZIONE - PRESCRIZIONI TECNICHE

Rimozioni
Nell'adeguamento strutturale dell'opera sono previste diverse rimozioni da effettuarsi nei momenti che si ritengono più opportuni:

- smontaggio di serramenti interni o esterni , a qualsiasi piano, compreso il disancoraggio di staffe, arpioni e quanto altro bloccato nelle strutture murarie. Sarà effettuato lo smontaggio sia di infissi in metallo che in legno;
- smontaggio di vetri di qualsiasi tipo non riutilizzabili da serramenti in legno o metallo e da lucernari;
- rimozione di opere di ferro, quali ringhiere, grate, cancelli, travi di ferro, ecc. tenendo conto delle opere murarie e di quanto altro occorre per dare il lavoro finito;
- rimozione di tubazioni in acciaio o similari a vista. La lavorazione riguarda la rimozione di tutti gli elementi presenti nel fabbricato oggetto di intervento secondo le direttive date dalla Direzione dei Lavori, la cernita dei materiali, il loro trasporto e smaltimento secondo le disposizioni di legge (qualsiasi onere compreso). Le lavorazioni consistono nella

eliminazioni delle tubazioni in acciaio e non, mediante taglio e successivo cecamento (eventualmente a tenuta) secondo le direttive date dalla direzione dei lavori. Divengono proprietà dell'impresa esecutrice gli eventuali residui della lavorazione (recupero materiali);

- rimozione di cassonettature, rivestimenti di tubazioni nella zona bagni e locali adiacenti e delle tubature/scarichi ivi contenuti secondo le indicazioni date dalla direzione dei lavori;
- rimozione di apparecchiature di illuminazione, linee di alimentazione elettrica e di comando. La lavorazione riguarda la rimozione di tutti gli elementi presenti nel fabbricato oggetto di intervento secondo le direttive date dalla direzione dei lavori, la cernita dei materiali, il loro trasporto e smaltimento secondo le disposizioni di legge (qualsiasi onere compreso). Divengono proprietà dell'impresa esecutrice gli eventuali residui della lavorazione (recupero rame e materiali nobili);
- rimozione di apparecchi idro-sanitari (lavabi, lavatoi - pilozzi e simili, vasi con cassetta scaricatrice esterna, bidet, piatto doccia) e di riscaldamento (rimozione di radiatori compreso il disancoraggio delle staffe e calo o sollevamento con mezzi meccanici: di qualsiasi tipo e materiale, escluso a piastra); Saranno da prevedere le opportune operazioni da effettuarsi sulle opere murarie e idrauliche, il calo a terra dei materiali, il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta.

1.B - NORME DI MISURAZIONE

Rimozioni

- La misurazione dello smontaggio degli infissi viene eseguita tenendo conto dell'effettiva superficie degli elementi rimossi;
- La misurazione dello smontaggio dei vetri viene eseguita tenendo conto dell'effettiva superficie degli elementi rimossi;
- La computazione delle tubazioni avviene a metro lineare di elementi rimossi;
- Nella rimozione degli apparecchi idro-sanitari e di riscaldamento si considererà il numero effettivo degli elementi rimossi.

1.C – DOCUMENTAZIONE DI ACCETTAZIONE

Tutti i materiali di risulta dovranno essere accatastati in apposita area indicata dalla Direzione Lavori quindi caricate sui mezzi e trasportate alle pubbliche discariche. Verranno richiesti i documenti di trasporto (D.D.T.) e le certificazioni che attestino che lo smaltimento sia avvenuto secondo le disposizioni normative vigenti in materia.

2 – PAVIMENTI

Questo corpo d'opera riguarda le seguenti lavorazioni:

- Demolizione di pavimenti e del sottostante massetto;
- Demolizione di linoleum, moquette o similari;
- Demolizione di battiscopa;
- Massetto di calcestruzzo vibrato armato con rete in acciaio zincata;
- Finitura dei massetti per la posa di pavimentazione flessibile;
- Isolante acustico per pavimenti;
- Impermeabilizzazione per pavimenti;
- Fornitura e posa di pavimento in gres;
- Fornitura e posa in opera di pavimento in vinile;
- Smaltimento a discarica di materiali provenienti dalle demolizioni;
- Smaltimento a discarica di guaine impermeabilizzanti;
- Fornitura e posa in opera di sguscia;
- Zoccolino Battiscopa in Gres Porcellanato;

- Sistemazioni esterne rampa scala;
- Nuovo corrimano in acciaio;
- Trattamento scale e vano scala;
- Fornitura e posa in opera di lastre per pavimentazione.

Le parti oggetto di demolizione si evincono dalla lettura e dal confronto tra elaborati grafici di rilievo attuali e quelli di progetto relativi alle differenti categorie di lavorazione.
In via generale, prima dell'inizio dei lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità dei vari elementi e/o strutture da demolire.
I lavori di demolizione devono procedere con cautela, con ordine dall'alto verso il basso, e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro; inoltre dovranno essere svolti senza pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento con quelle eventualmente adiacenti. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali di risulta dovranno essere accatastati in apposita area indicata dalla D.L. quindi caricate sui mezzi e trasportate alle pubbliche discariche.
Quando le demolizioni avvengono e/o sono previste in aree soggette alla contemporanea e concomitante presenza di personale non coinvolto nelle opere, le aree limitrofe dovranno essere adeguatamente protette nei confronti della polvere. E' obbligo dell'impresa provvedere allo smaltimento presso le pubbliche discariche di tutti i materiali non riutilizzabili derivanti dagli smantellamenti e dalle rimozioni, oltre che di tutte le macerie provenienti dalle demolizioni.
Sono comunque compensate nel progetto e pertanto onere dell'impresa tutte le opere di demolizione, rimozione e smantellamento, anche diverse da quelle computate, si dovessero rendersi necessarie alla esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto cui il presente documento si riferisce.

2.A – MODALITÀ DI ESECUZIONE - PRESCRIZIONI TECNICHE

Demolizioni varie

Nei lavori di demolizione si intendono compresi gli oneri per:
- i canali occorrenti per la discesa dei materiali di risulta;
- l'innaffiamento;
- il taglio dei ferri nelle strutture in conglomerato cementizio armato;
- il lavaggio delle pareti interessate alla demolizione di intonaco;
- la eventuale rimozione, la cernita, la scalcinatura, la pulizia e l'accatastamento dei materiali recuperabili riservati all'Amministrazione.

Nei prezzi delle opere sono compresi oltre gli oneri assicurativi sugli infortuni sul lavoro anche quelli relativi alla loro esecuzione con quell'ordine e quelle precauzioni idonee a non danneggiare le restanti opere o manufatti, a non arrecare disturbi o molestie, a bagnare i materiali di risulta per non sollevare polvere, nonché a guidarli e trasportarli in basso.

Nel progetto in esame sarà da prevedere:

- la demolizione di pavimenti, interni ed esterni che dovrà eseguirsi manualmente con l'ausilio di attrezzi a percussione;

- la demolizione di pavimenti/rivestimenti per la presenza di moquette, o polivinile o prealino incollato;
- la demolizione del zoccolino battiscopa di qualsiasi tipo, dimensione e spessore, compresa l'eventuale malta di attacco;
- la demolizione del massetto e del sottofondo in calcestruzzo o altra miscela e la demolizione della malta di allettamento. Sono compresi: il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Pavimentazioni interne

La pavimentazione sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto; come specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1. Sottofondo - Sarà realizzato mediante malta con legante idraulico tirata perfettamente in piano battuto e spianato con frattazzo fine dosato a 300 kg di cemento R 32.5.
2. Pavimento in piastrelle in gres fine porcellanato per interni dimensioni 30x30 linea Graniti Fiandre, gruppo BI - norma europea EN 176 - posato a cassero con boiacca di puro cemento tipo "325", Durante la fase di posa si cureranno la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti ove necessari in relazione alle dimensioni del locale interessato, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.), nonché le caratteristiche di planarità o, comunque, delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione. La posa in opera avverrà previa spolveratura a cemento del sottofondo.
3. Pavimento in vinile (tipo Tarkett Micra Premium o similare) in teli di altezza 200 cm e spessore 2 mm, compresa la rasatura dei sottofondi con appositi livellanti e la saldatura dei giunti a caldo con cordolino in pvc intonato nel colore. Verrà fornito e posto in opera il livellante e il cordolino per le saldature e quant'altro necessiti per eseguire i lavori a perfetta regola d'arte.

Nel prezzo di appalto dove non precisato sarà compresa la stuccatura con boiacca di cemento e la successiva pulitura per l'eliminazione di eventuali escrescenze di malta o boiacca fino ad una pulizia grossolana, nonché la pulitura con segatura a lavoro ultimato. Particolare cura dovrà essere posta onde evitare di calpestare i pavimenti nella fase di presa.
Resta inteso che qualora in generale le mattonelle risultassero “vuote” alla percussione, l'Impresa provvederà a proprie cure e spese alla loro sostituzione.

Rivestimenti

Per lo zoccolino battiscopa si utilizzerà il tipo in gres fine porcellanato di dimensioni 8X30 cm, colore a scelta della Direzione Lavori, compresi pezzi speciali per angoli interni ed esterni e la fornitura di adeguati collanti. Si procederà alla posa su letto di malta, svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione, e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, dello spessore, delle condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta, onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali.
In alcuni locali indicati nel progetto si realizzerà una sguscia incollando nell'angolo tra parete e pavimento un apposito profilo a sezione circolare per la predisposizione della stessa. Su questo profilo sarà risvoltata ed incollata una fascia di pavimento della larghezza di cm 25 (cm 12,5 a pavimento e cm 12,5 a parete). Verranno fornite e poste in opera le sovrapposizioni, la colla e il cordolino per le saldature e quant'altro necessiti per eseguire i lavori a perfetta regola d'arte.

Sottofondi e massetti
I sottofondi saranno realizzati in calcestruzzo vibrato, confezionato con inerti di sabbia e pietrisco o ghiaia o pietrisco di frantoio, con idonea proporzione granulometrica, dato in opera rifinito con lisciatura o fratazzatura a cemento. Si utilizzerà cemento bianco nelle proporzioni di q. li 3 di cemento tipo 325 per mc di sabbia, per spessori fino a cm 7, superficie tirata a staggia in perfetto piano e fratazzato fine.
Nella realizzazione dei massetti e dei sottofondi verrà prevista la posa in opera di rete con funzione antiritiro in acciaio zincata diamentro 2mm e la realizzazione di uno strato isolante acustico per pavimenti, costituito da un pannello di politilene espanso, a celle chiuse, reticolato fisicamente, avente una densità apparente di 30 Kg x mc.
Come da disegni di progetto il massetto in alcuni locali dovrà essere rifinito in maniera opportuna per effettuare la posa in opera della pavimentazione flessibile.
Inoltre nei locali dei bagni verrà prevista la impermeabilizzazione con membrana autoprotetta di polimeri plastomerici ed elastomerici biarmata posta a freddo su di uno strato continuo di collante bituminoso di spessore 4 mm (V.V. 50 g + T.N.T. 150 g).
Qualora si verificassero lesioni o crepe nei sottofondi prima della posa dei pavimenti previsti, in gres resina o altro previsto in progetto, l'Impresa dovrà provvedere a stuccarle con boiacca di cemento addittivata con idonei collanti.
Se i sottofondi dovessero presentare fenomeno di distacco dai solai, l'Impresa dovrà provvedere al loro rifacimento anche con impasti cementizi a rapido asciugamento (mapacem o similari).
I sottofondi dovranno essere eseguiti perfettamente in piano e con il rispetto scrupoloso delle quote altimetriche di progetto. Qualora si rendesse necessario adeguare le quote del pavimento finito per la realizzazione degli impianti idrico – sanitari, prima della realizzazione del massetto sarà necessario eseguire uno strato di alleggerimento mediante argilla espansa o altro materiale con analoghe caratteristiche, da sottoporre alla D.L. per approvazione.

Sistemazioni esterne rampa scala / Trattamento scale e vano scala
Viene prevista la sistemazione della rampa di accesso all' edificio oggetto di manutenzione, consistente nella sostituzione del rivestimento della pavimentazione esistente, la messa in opera di una nuova pavimentazione in p.v.c. e la pulizia e tinteggiatura delle opere in c.a.
Viene previsto inoltre il trattamento delle scale e del vano scala interno all' edificio consistente nella demolizione dell' intonaco ammalorato esistente all' interno, successiva applicazione di intonaco antiumido fino ad una altezza da terra di circa 2 metri e di intonaco normale nella restante parte del vano scala. Successiva arrotatura, levigatura e lucidatura dei gradini in graniglia presenti, dei relativi ballatoi e delle zone di sbarco della scala. Nel titolo è comprensiva la demolizione e smaltimento del battiscopa esistente e la fornitura e posa in opera di nuovo battiscopa, la fornitura e posa in opera della soglia di ingresso e la rimozione e smaltimento della ringhiera esistente, la pulizia finale e quant'altro necessiti per eseguire i lavori a perfetta regola d'arte. Il tutto sotto le indicazioni impartite e le scelte effettuate dal Direttore dei Lavori.

Nuovo corrimano in acciaio
Viene prevista la demolizione del corrimano/ringhiera esistente presente sulle scale interne e la nuova fornitura e posa in opera di nuova ringhiera in acciaio completa di trattamento della protezione alla corrosione (zincatura) e ciclo di verniciatura ad uso sempre delle scale esistenti. Il tutto risulta compresivo delle opere murarie occorrenti e di tutti gli oneri relativi al fissaggio.

Fornitura e posa in opera di lastre per pavimentazione
Fornitura e posa in opera di davanzali, soglie, riquadri di porte e finestre per lastre di spessore fino a 4 cm. Nel titolo è compresa la regolarizzazione dei piani di posa, la muratura, la stuccatura e stilatura dei giunti con malta cementizia ove occorrente, il fissaggio di eventuali

zanche di ancoraggio e fori per bocchette, i materiali di allettamento, graffiaggio, boiaccatura ove occorrente, il ripristino della muratura e dell'intonaco nelle zone adiacenti alla posa e pulizia.
La fornitura prevista è con lastre lucidate sul piano e nelle coste in vista, con spigoli leggermente smussati in pietra arenaria toscana serena dello spessore di 2 centimetri.

2.B - NORME DI MISURAZIONE
I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.
I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.
In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse. Sono inoltre compresi nel prezzo il collante o la malta cementizia, la suggellatura dei giunti con cemento bianco o colorato, i pezzi speciali, i tagli speciali, gli sfridi, i terminali, gli zoccoli, la pulitura.

Pavimentazioni interne
Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme prescritte nel presente Capitolato, si intende compreso nei prezzi.
Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle mattonelle già collocate in opera e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.

Rivestimenti
Per lo zoccolino battiscopa e la sguscia, i rivestimenti verranno misurati per i metri lineari effettivi qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro lineare sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, tagli speciali, sfridi, terminali, pulitura ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la suggellatura dei giunti e la fornitura di collante per i rivestimenti; è inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Sottofondi e massetti
Saranno pagati a metro quadro e misurati in base alle dimensioni prescritte. Nei relativi prezzi si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.
I vari trattament di impermeabilizzazione e di isolamento acustico saranno pagati a metro quadro e misurati in base alle dimensioni prescritte.

Sistemazioni esterne rampa scala / Trattamento scale e vano scala
I due distinti interventi vengono valutati a corpo.

Nuovo corrimano in acciaio

L' intervento viene valutato a corpo.

Fornitura e posa in opera di lastre per pavimentazione
Saranno pagati a metro quadro e misurati in base alle dimensioni effettive di posa.

Demolizioni di pavimenti
Nelle demolizioni di pavimenti, i costi si applicheranno alla superficie effettivamente demolita.

Demolizioni di massetto
Nelle demolizioni di massetti, i costi si applicheranno alla superficie effettivamente demolita, per spessori fino a 7 centimetri.

Demolizione di zoccolino battiscopa
Nelle demolizioni dei battiscopa, i costi si applicheranno ai metri effettivamente demoliti.

2.C - REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI

Pavimentazioni interne
Le mattonelle che dovranno essere utilizzate sono in gres fine porcellanato come da indicazioni del committente o a scelta del Direttore dei Lavori , di dimensioni 30x30cm linea Graniti Fiandre.
I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette. I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.).
In mancanza di tolleranze su disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1mm sulla larghezza e lunghezza e 2mm sullo spessore (le tolleranze predette saranno ridotte per i prodotti da incollare).

Rivestimenti
Per lo zoccolino battiscopa si utilizzerà il tipo in gres fine porcellanato che dovranno essere di dimensioni 8x30 cm. Per il resto, vale quanto riportato nelle specifiche di progetto
Resta inteso che per il requisito di accettabilità dei singoli componenti si farà riferimento alle normative UNI vigenti.
I vari interventi edili richiesti inoltre in via generale dovranno essere realizzati secondo le indicazioni di progetto e secondo le esigenze del committente e le indicazioni del Direttore dei Lavori. Saranno infine realizzati tutti i controlli sui materiali prescritti ad insindacabile giudizio della D.L., utilizzando metodi di provata affidabilità.

Demolizioni
Tutti i materiali di risulta dovranno essere accatastati in apposita area indicata dalla Direzione Lavori quindi caricate sui mezzi e trasportate alle pubbliche discariche.
Verranno richiesti i documenti di trasporto (D.D.T.) e le certificazioni che attestino che lo smaltimento sia avvenuto secondo le disposizioni normative vigenti in materia.

3 – PARETI VERTICALI

Questo corpo d'opera riguarda le seguenti lavorazioni:

- Demolizioni di tramezzi;
- Conferimento a discarica della demolizioni di tramezzi;
- Parete a cassetta in lastre di gesso ordinarie;
- Parete a cassetta in lastre di gesso idrofugo;
- Controparete in cartongesso;
- Demolizione di intonaco;
- Demolizioni di rivestimenti in ceramica - cotto - gres etc.;
- Smaltimento a discarica di materiali provenienti dalle demolizioni;
- Rivestimento di pareti interne con piastrelle monocottura;
- Muratura in blocchi di laterizio alveolato spessore 30 cm antisismica;
- Fornitura e posa in opera di rivestimento (tipo Tarkett Standard Plus o similare);
- Intonaco per uso civile costituito da rinzaffo, abbozzo e ultimo strato.

Generalità

Demolizioni

Le parti oggetto di demolizione si evincono dalla lettura e dal confronto tra elaborati grafici di rilievo attuali e quelli di progetto relativi alle differenti categorie di lavorazione.
Un maggiore dettaglio è inoltre fornito dalla tavola delle sovrapposizioni, all'interno della quale le demolizioni sono evidenziate in giallo, mentre le nuove costruzioni sono evidenziate in rosso.
In via generale, prima dell'inizio dei lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità dei vari elementi e/o strutture da demolire.
I lavori di demolizione devono procedere con cautela, con ordine dall'alto verso il basso, e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro;
I lavori inoltre dovranno essere svolti senza pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento con quelle eventualmente adiacenti.
Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali di risulta dovranno essere accatastati in apposita area indicata dalla D.L. quindi caricate sui mezzi e trasportate alle pubbliche discariche.
Quando le demolizioni avvengono e/o sono previste in aree soggette alla contemporanea e concomitante presenza di personale non coinvolto nelle opere, le aree limitrofe dovranno essere adeguatamente protette nei confronti della polvere.
E' obbligo dell'impresa provvedere allo smaltimento presso le pubbliche discariche di tutti i materiali non riutilizzabili derivanti dagli smantellamenti e dalle rimozioni, oltre che di tutte le macerie provenienti dalle demolizioni.
Sono comunque compensate nel progetto e pertanto onere dell'impresa tutte le opere di demolizione, rimozione e smantellamento, anche diverse da quelle computate, si dovessero rendersi necessarie alla esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto cui il presente documento si riferisce.

Murature
Tutte le murature dovranno essere realizzate concordemente ai disegni di progetto, eseguite con la massima cura ed in modo uniforme, assicurando il perfetto collegamento in tutte le parti.
Durante le fasi di costruzione dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, dei livelli di orizzontalità e verticalità, la creazione di volte, piattabande e degli interventi necessari per il posizionamento di tubazioni, impianti o parti di essi.
La costruzione delle murature dovrà avvenire in modo uniforme, mantenendo bagnate le superfici anche dopo la loro ultimazione.
Saranno, inoltre, eseguiti tutti i cordoli in conglomerato cementizio, e relative armature, richiesti dal progetto o eventualmente prescritti dalla Direzione Lavori.
Tutte le aperture verticali saranno comunque opportunamente rinforzate in rapporto alle sollecitazioni cui verranno sottoposte.
I lavori non dovranno essere eseguiti con temperature inferiori a 0°C., le murature dovranno essere bagnate prima e dopo la messa in opera ed includere tutti gli accorgimenti necessari (cordoli, velette) alla buona esecuzione del lavoro.
I laterizi verranno bagnati, per immersione, prima del loro impiego e le murature potranno essere eseguite con mattoni pieni e semipieni posti ad una testa od in foglio secondo le idonee prescrizioni.
La posa in opera dovrà assicurare il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia con quelle già eseguite o tra le varie parti di esse.
All'innesto tra i muri dovranno essere lasciate ammorsature in numero non inferiore ad una per metro lineare di altezza,
Gli elementi delle murature dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta (non inferiore a 10 mm di spessore) e premuti sopra ad esso in modo che la malta rifluisca all'invito e riempia tutte le fughe, le quali avranno larghezza non maggiore di 8 mm, né minore di 5 mm.; i giunti non dovranno essere rabboccati durante la costruzione.
Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori alla linea di tolleranza fissata. I sordini, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso tracciata sopra la centinatura e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm. 5 all'intradosso e mm. 10 all'estradosso.

Tracciamenti
Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire la picchettazione completa delle opere da realizzare in base ai disegni di progetto ed alle istruzioni che la Direzione dei Lavori potrà dare sia in sede di consegna che durante l'esecuzione dei lavori.
L'Impresa è tenuta a mettere a disposizione materiali, uomini e strumenti necessari ad effettuare il tracciamento delle lavorazioni, sulla scorta dei disegni di progetto, restando al Direttore dei Lavori il solo compito del controllo sull'esecuzione.
Particolare cura dovrà essere riservata al tracciamento delle murature dei servizi igienici.

Intonaci
Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulito e abbondantemente bagnato la superficie della parete stessa.
Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.
Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.
Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.
In particolare per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto segue:

- Intonaco grezzo o arricciatura: predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta cementizia, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.
- Intonaco comune o civile: appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fine (spessore 3 - 4 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

3.A – MODALITÀ DI ESECUZIONE - PRESCRIZIONI TECNICHE

Demolizioni varie

Nei lavori di demolizione si intendono compresi gli oneri per:

- i canali occorrenti per la discesa dei materiali di risulta;
- l'innaffiamento;
- il taglio dei ferri nelle strutture in conglomerato cementizio armato;
- il lavaggio delle pareti interessate alla demolizione di intonaco;
- la eventuale rimozione, la cernita, la scalcinatura, la pulizia e l'accatastamento dei materiali recuperabili riservati all'Amministrazione.

Nei prezzi delle opere sono compresi oltre gli oneri assicurativi sugli infortuni sul lavoro anche quelli relativi alla loro esecuzione con quell'ordine e quelle precauzioni idonee a non danneggiare le restanti opere o manufatti, a non arrecare disturbi o molestie, a bagnare i materiali di risulta per non sollevare polvere, nonché a guidarli e trasportarli in basso.

Nel progetto in esame sarà da prevedere:

- la demolizione di tramezzi di qualsiasi genere e tipo. Nella lavorazione sono compresi, qualora presenti, l'intonaco, i rivestimenti ed il battiscopa. I tramezzi da demolire possono essere eseguiti in foglio o ad una testa, con mattoni pieni o forati; possono avere qualsiasi altezza e spessore. Sono da prevedere il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta e quanto altro occorre per dare il lavoro finito;
- la demolizione di intonaco, sia rustico che civile, sia interno che esterno, sia esso di calce o di cemento, comprende la scrostatura e scalfitura della malta negli interstizi dei giunti delle strutture murarie; la spazzolatura finale, il lavaggio e la pulizia della superficie scrostata; l'umidificazione; il calo, il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito;
- la demolizione di rivestimenti murali, interni ed esterni. Sono compresi: il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto, fino a qualsiasi distanza, del materiale di risulta; la malta di allettamento. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Muratura in blocchi di laterizio alveolato

Si realizzerranno delle murature in blocchi di laterizio alveolato (dim. 25x30x18h o 30x25x18h cm) dello spessore di 30 cm del tipo antisismico, eseguita con malta bastarda. Si provvederà alla formazione di mazzette e della fornitura e posa di architravi.

Parete a cassetta in lastre di gesso
Verranno utilizzati pareti in cassetta in lastre di gesso di tipo ordinario ed ignifugo ed entrambe avranno le seguenti caratteristiche:
La parete divisoria interna è ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso ordinario o ignifugo rivestito dello spessore totale di mm 125. L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato DX51D+Z-N-A-C o equivalente dello spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 delle dimensioni di: guide a U mm 75x40x0,6; I montanti saranno sagomati a C di mm 75x45x0,6 posti ad interasse di mm 600, e la parete sarà isolata dalle strutture perimetrali con apposito nastro vinilico monoadesivo, con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5. Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con un doppio strato di lastre in cartongesso, dello spessore di mm 12,5 avvitate all'orditura metallica con viti auto perforanti fosfatate. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore. La fornitura in opera inoltre sarà comprensiva dei pannelli in lana di roccia densità kg/mc 60, sp. 4 cm. Nella lavorazione sarà compreso il taglio, lo sfrido, ogni onere per la stuccatura dei giunti delle lastre, stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura e quant'altro necessario per rendere l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Controparete in cartongesso
Verrà realizzata una contro parete interna prefabbricata, realizzata con pannelli in gesso cartonato dello spessore di circa mm 12,5, fissati mediante viti autoperforanti alla struttura portante metallica costituita da profilati in acciaio zincato dello spessore di mm 0.6, con elementi verticali posti ad un interasse di circa 60 cm. Sono compresi nella lavorazione: l'armatura metallica, i tagli a misura, il materiale necessario per gli ancoraggi, il trattamento dei giunti tra lastra e lastra, le stuccature, la preparazione per la tinteggiatura, la predisposizione per le linee degli impianti.
E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Rivestimenti
Per i rivestimenti delle pareti interne dei bagni si utilizzeranno piastrelle monocottura a tinta unita delle dimensioni di cm 20x20 - pasta bianca, gruppo BI, norma europea EN 176. Nella lavorazione sono compresi: il collante o la malta cementizia, la suggellatura dei giunti con cemento bianco o colorato, i pezzi speciali, i tagli speciali, gli sfridi, i terminali, gli zoccoli e la pulitura.
E’ inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.
Si fornirà e si metterà in opera inoltre in locali specifici un rivestimento (tipo Tarkett Standard Plus o similare) in teli h. 200 cm, spessore 1,5 mm, comprensivo della preparazione dei sottofondi e della saldatura dei giunti a caldo con cordolino in pvc intonato nel colore.

Intonaci
L’ intonaco che si realizzerà sarà per uso civile di tipo interno costituito da rinzaffo, abbozzo e ultimo strato. L’ Intonaco sarà formato da un primo strato di rinzaffo, da un secondo strato, arriccio, tirato in piano con regolo e fratazzo lungo, applicato con le necessarie poste e guide, rifinito con il terzo strato di malta finissima, lisciata con fratazzo metallico o con pezza, eseguito su superfici piane o curve, verticali ed orizzontali. È compreso quanto occorre per dare l'opera finita.

3.B - NORME DI MISURAZIONE

Demolizioni di tramezzi
Nelle demolizioni di tramezzi, i costi si applicheranno alla superficie effettiva demolita. Sono compresi, qualora presenti: l’intonaco, i rivestimenti, ed i battiscopa; il carico, il trasporto e scarico a rifiuto. Per spessori di muratura da 11.1 a 14 centimetri.

Demolizioni di intonaco
Nelle demolizioni di intonaco, i costi si applicheranno alla superficie effettivamente demolita.

Demolizioni di rivestimenti in ceramica - cotto - gres
Nelle demolizioni dei rivestimenti, i costi si applicheranno alla superficie effettivamente demolita.

Murature in genere
Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni, saranno misurate geometricamente a superficie effettiva con spessore definito, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.
Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, riseghe, l'armatura dei cordoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Rivestimenti
I prezzi della fornitura in opera dei rivestimenti saranno applicati alle superfici effettive dei materiali posti in opera.

Intonaci
In generale i prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. In particolare negli intonaci esterni nel prezzo è compresa la realizzazione di fughe orizzontali spessore 2/3 cm da realizzarsi previo posizionamento di appositi paraspigoli. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci vengano misurati, anche in questo caso, come se esistessero gli spigoli vivi. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.
Gli intonaci interni ed esterni saranno computati valutando la superficie effettivamente intonacata. Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

3.C - DOCUMENTAZIONE DI ACCETTAZIONE
Saranno realizzati tutti i controlli sui materiali prescritti ad insindacabile giudizio della D.L., con metodi di provata affidabilità.
Si fa riferimento alle indicazioni esposte ai punto precedenti e comunque secondo quanto prescritto dalle normative tecniche vigenti riguardanti i singoli prodotti e il prodotto nel suo insieme inteso come opera finita. Le norme da prendere a riferimento sono in via prioritaria quelle di tipo cogente ed in via secondaria quelle di tipo volontario (UNI etc.).
Tutti i materiali di risulta dovranno essere accatastati in apposita area indicata dalla Direzione Lavori quindi caricate sui mezzi e trasportate alle pubbliche discariche.
Verranno richiesti i documenti di trasporto (D.D.T.) e le certificazioni che attestino che lo smaltimento sia avvenuto secondo le disposizioni normative vigenti in materia.

4 – RISANAMENTI - CONSOLIDAMENTI

Questo corpo d'opera riguarda le seguenti lavorazioni:

- Taglio a forza di muratura in pietrame o mista;
- Taglio a forza di muratura in mattoni pieni;
- Intonaco antiumido;
- Smaltimento a discarica di materiali provenienti dalle demolizioni;
- Scasso per la creazione di sedi di incastro.;
- Creazione di piano di appoggio per architravi;
- Fornitura e posa in opera di elementi in acciaio zincato a caldo;
- Consolidamento di muratura mediante placcaggi;
- Chiusura aperture di vani;
- Sostituzione di davanzali con nuovi elementi in granito;
- Interventi edili alle sottofinestre.

Generalità

I lavori di conservazione delle murature sono quelli rivolti alla conservazione integrale del manufatto originario evitando interventi di sostituzioni, rifacimenti o ricostruzioni. Tali operazioni dovranno quindi essere eseguite, dopo aver effettuato le eventuali analisi necessarie ad individuare le caratteristiche dei materiali presenti, ricorrendo il più possibile a materiali e tecniche compatibili con quelli da conservare.

4.A - MODALITÀ DI ESECUZIONE - PRESCRIZIONI TECNICHE

Consolidamento di muratura mediante placcaggi

L'esecuzione del rinforzo strutturale attraverso il consolidamento della muratura avverrà mediante la formazione di parete in cls armata con rete in acciaio ad aderenza migliorata, collegata alla muratura preesistente con 8 tondini a mq ancorati ad essa con malta cementizia reoplastica, compreso foratura e pulitura dei fori, riporto al vivo e bagnatura della muratura; Verrà eseguita con cls C25/30 per uno spessore fino a 6 cm e rete 10x10 diametro 6 mm con sormonto minimo di 2 maglie ed il tutto secondo le indicazioni date dalla direzione dei lavori.

Architravi

Sono da prevedere architravi in putrelle di ferro da montare in corrispondenza delle mazzette di finestre o porte di nuova realizzazione, forniti e poste in opera prevedendo :

- Allo scasso per la creazione di sedi di incastro, per elementi portanti (architravi - travi etc.) su murature di spessore minimo 25 cm. La dimensione dello scasso sarà di minimo 30cmx30cmx15cm fino a 50cmx50cmx25cm;
- Alla creazione del piano di appoggio per gli elementi strutturali in aperture derivante dagli scassi. La realizzazione avverrà utilizzando conglomerato cementizio e tondini in acciaio per uno spessore del cls fino a cm 10;
- Alla fornitura e posa in opera di elementi in acciaio zincato per architrave, rinforzo, legature e simili, compreso: taglio a misura, sfrido, forature, imbullonature e saldature, inserimento nelle sedi di alloggiamento, bloccaggio delle stesse;
- Alla formazione della sede di alloggiamento, pilastri o mazzette di appoggio, e di eventuali getti o murature di riempimento, rincalzatura delle strutture sovrastanti, nonchè ogni opera provvisionale di puntellatura e di protezione: per qualsiasi tipo o sezione e materiale secondo gli elaborati di progetto.

Chiusura di aperture a tutto spessore
La chiusura riguarderà aperture di vani eseguita in muratura a mattoni pieni e malta cementizia. La lavorazione comprende l' eventuale demolizione della muratura interessata e del relativo intonaco, della pavimentazione fino a ritrovare il vivo del muro sottostante, il calo e lo scarrettamento dei materiali di risulta, l'ammorsamento della nuova muratura a quelle esistenti mediante l'utilizzo di spezzoni di armature del diametro di 10mm nella misura di 5 per metro lineare di contorno opportunamente inghisate, l'esecuzione della muratura stessa ponendo ad integrazione dei tralicci in acciaio tipo murfor o similati ogni 6 ricorsi, il rifacimento e la ripresa dell'intonaco esistente e qualsiasi altro onere necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Tagli a forza
La demolizione e taglio a forza di muratura per aperture di porte o vani a sezione obbligata per muratura in pietrame o mista di qualsiasi spessore e per muratura in mattoni pieni a due o più teste.
Sono compresi gli oneri relativi a:
- il calo, sollevamento e movimentazione dei materiali di risulta fino al piano di carico e/o fino al mezzo di trasporto entro 50m;
- le opere provvisionali, puntellamenti etc.;
- a muratura per la formazione di mazzete e sguanci;
- la ricostruzione di parapetti e simili di spessore massimo di una testa eseguita con malta bastarda.

Demolizioni varie
Sarà inoltre previsto un compenso per lo smaltimento a discarica dei materiali provenienti dalle demolizioni. Nella compenso sono inoltre compresi gli oneri derivanti dalla cernita dei vari materiali provenienti dalla demolizione, il carico,trasposto, scarico e gli oneri di discarica.
Verrà coperto il costo di trasporto e smaltimento a discarica di materiali provenienti dalla demolizione di rivestimenti e dei tagli a forza e per il conferimento a discarica.

Sostituzione di davanzali
Si effettuerà la sostituzione di alcuni davanzali delle finestre al piano terra e piano primo con nuovi elementi in granito.
In particolare sono compensati nella lavorazione gli oneri relativi a:

- rimozione e smaltimento a discarica dei davanzali esistenti;
- risanamento della muratura di appoggio ed il perimetro controfinestra;
- la posa di un nuovo davanzale in granito grigio serie nazionale opportunamente trattato e dotato di gocciolatoio dello spessore minimo di 2 centimetri;
- la ripresa delle murature e degli intonaci in corrispondenza dell'infisso e delle pareti verticali e mazzette;
- la sigillatura dell'infisso previa posa di un elemento di raccordo con funzione di compensazione sempre in granito grigio dello spessore di 2 centimetri.

Il tutto per dare l'opera finita a regola d'arte.

Interventi edili alle sottofinestre
Questo intervento edile riguarda la modifica delle sottofinestre per i locali ad uso ambulatorio, bagno e spogliatoi. L'intervento inoltre dovrà essere effettuato su altre sottofinestre a giudizio della Direzione Lavori e secondo gli elaborati grafici.
In particolare sono compensati gli oneri relativi alla rimozione e smaltimento a discarica dei davanzali esistenti; al risanamento locale della muratura ove necessario; alla realizzazione di una controparete sottostante la finestra in mattoni forati, con interposto strato isolante il lana minerale; alla realizzazione di un raccordo in muratura secondo le indicazione della D.L. da

utilizzare per la posa dei rivestimenti murali previsti; alla ripresa delle murature e degli intonaci in corrispondenza dell'infisso e delle pareti verticali e mazzette; alla sigillatura dell'infisso previa posa di un elemento di raccordo con funzione di compensazione; al rifacimento e le riprese di intonaco.

Intonaci
Verrà impiegato in locali specifici come da disegni di progetto un intonaco antiumido macroporoso con malta predosata a base di calce con inerti minerali e sabbia selezionata, resistente ai solfati additivata con fibre poliacriliche e agenti porogeni, compreso l'asportazione completa dell'intonaco preesistente, la spazzolatura ed idrolavaggio della muratura, l'applicazione di prima mano di rinzaffo con lo stesso premiscelato e ulteriori mani fino allo spessore di 3 cm.
Per le modalità di applicazione l' impresa dovrà osservare le prescrizioni contenute negli elaborati grafici di progetto riguardanti il risanamento delle parti ammalorate e le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

4.B - NORME DI MISURAZIONE

Consolidamento di muratura mediante placcaggi
Il prezzo è ad unità di superficie di rinforzo effettivamente posto in opera cioè contabilizzato sulla base della superficie trattata lorda senza tener conto delle sovrapposizioni.

Architravi
Verrà contabilizzato il numero totale degli scassi e dei piani di appoggio realizzati e il peso complessivo dei profili in acciaio impiegati nella realizzazione degli architravi. A parte verrà compensata la zincatura a caldo dei profilati metallici.

Chiusura di aperture a tutto spessore
Sono conteggiate a metro cubo effettivamente posto in opera. La misurazione sarà effettuata sul vano da ripristinare con un minimo di 0.5 mc.

Tagli a forza
Nei tagli a forza la misurazione avverrà per volume effettivo al grezzo del vano ricavato, compresi sguanci o sottodavanzali, con minimo di mc 0,50 per il conteggio.

Sostituzione di davanzali
Per la sostituzione delle soglie la computazione avverrà per singola sostituzione.

Interventi edili alle sottofinestre
L'intervento verrà valutato a singolo elemento e compensato con le rispettive voci d'elenco.

Demolizioni varie
Il compenso per lo smaltimento dei materiali provenienti dalle demolizioni avverrà per tonnellata di materiale conferito a discarica.

Intonaci
In generale i prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. In particolare negli intonaci esterni nel prezzo è compresa la realizzazione di fughe orizzontali spessore 2/3 cm da realizzarsi previo posizionamento di appositi paraspigoli. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci vengano misurati, anche in questo caso, come se esistessero gli spigoli vivi. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa,

dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.
Gli intonaci interni ed esterni saranno computati valutando la superficie effettivamente intonacata. Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

4.C - DOCUMENTAZIONE DI ACCETTAZIONE
Il materiale di rinforzo dovrà garantire le caratteristiche minime prestazionali di progetto, che dovranno essere adeguatamente certificate da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale, ovvero nel Paese di origine del produttore.
Saranno realizzati tutti i controlli sui materiali prescritti ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori con metodi di provata affidabilità.
In particolare prima dell' installazione dei profilati in acciaio e dei tondini di cls si richiede la documentazione attestante la conformità del prodotto mentre dopo la realizzazione dell 'opera si provvederà ad effettuare le prove sui materiali così come richiesto dalla normativa vigente.
Tutti i materiali di risulta dovranno essere accatastati in apposita area indicata dalla Direzione Lavori quindi caricate sui mezzi e trasportate alle pubbliche discariche.
Verranno richiesti i documenti di trasporto (D.D.T.) e le certificazioni che attestino che lo smaltimento sia avvenuto secondo le disposizioni normative vigenti in materia.

5 – controsoffitti

Questo corpo d'opera riguarda le seguenti lavorazioni:

- Soffittatura fonoassorbente eseguita con pannelli delle dimensioni da cm 60x60;
- Controsoffitto in lastre di cartongesso con barriera al vapore;
- Utilizzo di pannelli in gesso cartonato idrorepellente.

Generalità

Pannellature orizzontali-controsoffitto
I controsoffitti dovranno risultare con superfici esattamente orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, privi di ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati.
Si dovranno evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, incrinature o distacchi dell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione dei Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all' Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature, ecc).
La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie di condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti. Tutto il materiale impiegato per la realizzazione di soffitti, in cartongesso o in quadrotte, e le modalità di montaggio dovranno essere conformi alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi. Inoltre dovrà essere utilizzato materiale del tutto analogo a quello esistente in loco, trattandosi di interventi di reintegro e/o completamento.
Laddove verranno impiegati apparecchi illuminanti che non abbiano una propria struttura di sostegno, dovranno essere eseguiti adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre del controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione dei lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità. Sono comprese e compensate nei prezzi di appalto tutte le opere provvisionali necessarie alla esecuzione delle opere. I tagli dei pannelli per incassare le apparecchiature impiantistiche saranno verificati in opera preventivamente dalla D.L. e completamente a carico dell'impresa che eseguirà i lavori. Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza difetti di planarità, ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, per quelli rigidi e monolitici, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco.
La Direzione dei Lavori potrà prescrivere anche le predisposizioni di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti. Verrà posto in opera con struttura metallica in profilati di acciaio zincato fissati al soprastante solaio oppure ancorato alla parete con adeguati supporti e/o collanti. I pannelli a soffitto saranno posti in opera senza barriera al vapore. Nell'intervento sul controsoffitto in cartongesso, a seguito dell'intervento di rimozione e posa in opera degli elementi impiantistici, si dovrà provvedere all' eventuale ripristino della continuità del controsoffitto ed alla conseguente rasatura e tinteggiatura. Il controsoffitto di nuova realizzazione dovrà sempre essere della stessa tipologia di quello rimosso e dovrà garantire la perfetta complanarità con il controsoffitto esistente.

5.A - MODALITÀ DI ESECUZIONE - PRESCRIZIONI TECNICHE

Controsoffitto in lastre di cartongesso con barriera al vapore
Il controsoffitto da realizzare sarà costituito da un pannello composto da una lastra di gesso cartonato dello spessore di mm 12,5 circa, una barriera al vapore in foglio di alluminio ed un pannello in fibra minerale della densità di 75 Kg x mc , dello spessore di 3 centimetri. Sarà posto in opera con una struttura metallica in profilati di acciaio zincato fissati al soprastante solaio oppure ancorato alla parete con adeguati supporti e/o collanti, risulta inoltre compreso nella lavorazione la fornitura e la posa in opera di un profilo di bordo di raccordo tra il controsoffitto e la parete verticale al fine di compensare qualsiasi tipo di fuga. Sono compresi: le scale; i cavalletti e quanto altro occorre per dare l'opera finita.
Si effettuerà inoltre, nei bagni presenti nell'edificio e nelle zone previste nei disegni di progetto o dove verrà ritenuto opportuno dalla D.L., un controsoffitto avente pannelli in gesso cartonato idrorepellente.
Per le specifiche tecniche di fissaggio osservare le prescrizioni contenute negli elaborati grafici di progetto e le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Soffittatura fonoassorbente eseguita con pannelli
Verrà inoltre utilizzata una soffittatura fonoassorbente eseguita con pannelli delle dimensioni da 60cmx60cm in materiale di fibre minerali incombustibili agglomerate con leganti sintetici resinosi, preverniciati con pittura lavabile bianca su imprimitura ad olio, di spessore non superiore a mm 20. Sono compresi nella lavorazione: l'orditura metallica in profilati di acciaio zincato con la parte in vista di colore bianco, fissata al sovrastante solaio a distanza non maggiore di cm 60; il terminale in alluminio. Sono compresi: le scale; i cavalletti e quanto altro occorre per dare l'opera finita.

5.B - NORME DI MISURAZIONE

Pannellature orizzontali-controsoffitto
La posa in opera di pannellature o controsoffitti, saranno computate a superficie effettivamente coperta e realizzata.

5.C - REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI

Si fa riferimento alle indicazioni esposte ai punti precedenti, alle normative tecniche vigenti e alle normative tecniche specifiche quali ad esempio le norme UNI – UNI CNR – ENV vigenti.
Per tutti gli elementi dovrà essere sottoposta a approvazione, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, la documentazione tecnica riguardanti i prodotti utilizzati, le modalità di esecuzione e di assemblaggio e le certificazioni dei materiali, nonché per i prodotti aventi funzione REI i certificati delle prove di laboratorio.

6 – INFISSI

Questo corpo d'opera riguarda le seguenti lavorazioni:

- Revisione di finestre in alluminio con apertura a wasistas;
- Revisione degli infissi per le modifiche alle spallette;
- Infisso per finestre di alluminio;
- Porte interne in alluminio con tamburatura cieca;
- Porte interne in alluminio con vetro;
- Porte interne scorrevoli ad incasso ad anta unica per pareti in cartongesso;
- Porte esterne dimensioni nominali 145 x 220;
- Porta esterna blindata dimensioni nominali 90 x 220;
- Fornitura e posa in opera di Porta Tagliafuoco REI 120;
- Grata di sicurezza in acciaio per la chiusura del SERT;
- Grata di sicurezza in acciaio di tipo fisso da porre in opera esternamente alle finestre.

6.A – MODALITÀ DI ESECUZIONE - PRESCRIZIONI TECNICHE

Regole di carattere generale

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni essi devono essere realizzati nel loro insieme in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e agli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta, il telaio, e dei loro trattamenti preservanti e dei rivestimenti; mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori; mediante il controllo delle loro caratteristiche costruttive, in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste.

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, nelle dimensioni e con il materiale indicati nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, lo schermo deve comunque nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche(vento,sbattimenti,ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il montaggio di porte e portoncini dovrà essere eseguito su controtelaio in legno preventivamente murato, e non schiumato, di idonee dimensioni (altezza, larghezza e spessore della muratura) mediante staffe metalliche se non diversamente specificato. Si intendono compresi e compensati gli oneri relativi al ripristino delle spallette in muratura ed intonaco, laddove il montaggio fosse previsto in corrispondenza di varchi precedentemente utilizzati per porte in demolizione.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti:

a) Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e, comunque, in modo da evitare sollecitazioni localizzate.Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio, onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
   - deve essere assicurata la tenuta all'aria e l'isolamento acustico;
   - gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm), si sigillerà anche con

apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta, previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non-tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Il Direttore dei Lavori, per la realizzazione, opererà come segue:

❖ nel corso dell'esecuzione il D.L. (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
In particolare saranno verificati: la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi e i controtelai, l'esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate e il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni;

❖ a conclusione dei lavori il D.L eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza di giunti, sigillature, ecc. Saranno eseguiti controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Infissi di alluminio
Nel progetto saranno previste installazioni di due tipi diversi di infissi in legno a tamburatura cieca e con vetro.

Porte interne in alluminio

a) Le porte interne in alluminio a tamburatura cieca sono a una o due ante e saranno fornite e poste in opera della serie Metra flex o similari.

La fornitura e posa in opera comprende:
- il telaio ed il controtelaio e profilati di compensazione realizzati con profilati in alluminio con conformazione anticesoiamento e colore a scelta della D.L.;
- le cerniere con perno rettificato in acciaio INOX, regolabili in altezza e rotazione;
- le guarnizioni di battuta antirumore e specifiche per la finitura interna con funzione di copri vite di fissaggio telai;
- le maniglie conformi alla DIN EN 1906 (200'000 cicli);
- la serratura con scrocco in Nylon a protezione della verniciatura;
- la tamburatura sarà realizzata con elementi in stratificato Print HPL della ABET o similari dello spessore minimo di mm 6 per parte, interposto materiale isolante, colore e finitura a scelta della D.L.;
- il traverso di base secondo le indicazioni di progetto e quanto altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte.

b) Le porte interne in alluminio con vetro sono a una o due ante e saranno fornite e poste in opera della serie Metra flex o similari.

La fornitura e posa in opera comprende:

- il telaio ed il controtelaio e profilati di compensazione realizzati con profilati in alluminio con conformazione anticesoiamento e colore a scelta della D.L.;
- le cerniere con perno rettificato in acciaio INOX, regolabili in altezza e rotazione;
- le guarnizioni di battuta antirumore e specifiche per la finitura interna con funzione di copri vite di fissaggio telai;
- le maniglie conformi alla DIN EN 1906 (200'000 cicli);
- la serratura con scrocco in Nylon a protezione della verniciatura;
- la tamburatura con vetro di sicurezza 4+4 con PVB opaco a disegno per porte interne;
- i regoli compensatori spessoramento vetro;
- i traversi di base e intermedi secondo le indicazioni di progetto e quanto altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte.

Porte interne scorrevoli ad incasso

Nel progetto saranno previste installazioni di porte interne scorrevoli ad incasso ad anta unica per delle pareti in cartongesso.

La fornitura e posa in opera comprende:

- Il controtelaio in profili metallici in lamiera di acciaio con tre strati di protezione (zincatura + primer + vernici epossidiche), con struttura aperta e sistema di assemblaggio ad incastro, comprensivo di binario estraibile; traversine orizzontali di rinforzo profilate (minimo 10);
- il montante di battuta in allumino o in acciaio inossidabile, montanti lato cassone; traversa superiore in alluminio; carrelli di scorrimento con cuscinetti a sfera (portata 120 kg) garantiti per 200.000 cicli, un fermo porta lato cassone regolabile;
- Il controtelaio ha sede interna di mm 54 per parete interna divisoria in cartongesso formata da profili di acciaio con tre strati di protezione (zincatura + primer + vernici epossidiche), con parete finita mm 125 con uso della doppia lastra. La sede è idonea all'alloggiamento all'interno di una porta scorrevole, rigida, a scomparsa, di peso massimo unitario di Kg 120;
- La porta interna con telaio profilati di compensazione realizzati con profilati in alluminio con conformazione anticesoiamento e colore a scelta della D.L.;
- i meccanismi di sospensione regolabili in altezza e rotazione;
- le guarnizioni di battuta antirumore, dispositivi di apertura conformi alla DIN EN 1906 (200'000 cicli) adatta per l'utilizzo da parte di persone diversamente abili;
- la serratura con scrocco in Nylon a protezione della verniciatura apribile anche dall'esterno mediante chiave maestra;
- la tamburatura sarà realizzata con elementi in stratificato Print HPL della ABET o similari dello spessore minimo di mm 6 per parte, interposto materiale isolante , colore e finitura a scelta della D.L.;
- il traverso di base secondo le indicazioni di progetto e quanto altro necessario per dare l'opera finita a regola d'arte.

Porte esterne blindate

Dove previsto in progetto si provvederà ad installare porte blindate.
Tali porte verranno realizzate con battente costituito da una doppia lamiera d'acciaio elettrozincata dello spessore di mm 10/10, con rinforzo interno e nervature anch'esse in acciaio, saldate sui tre lati. Serratura a doppia mappa, dotata di n. 4 chiavistelli del diametro mm 18 in acciaio nichelato, con corsa di circa mm 35 nel telaio, piu il mezzo giro di servizio.
Inoltre la serratura comanda due aste verticali che azionano un chiavistello in basso con deviatore e un'asta con perno rotativo che va a bloccare la parte superiore. La chiusura dal lato cerniere sarà assicurata da n.6 rostri di acciaio nichelato del diametro di mm 14, montati su supporto di mm 60/10 di spessore. Il controtelaio in lamiera di acciaio elettrozincata, dotato di almeno n. 8 robuste zanche, piegate e nervate, per l'ancoraggio alla muratura. Il telaio

realizzato in lamiera di acciaio dello spessore di mm 20/10, montanti e testata superiore collegati con saldatura a filo continuo, verniciato con polveri epossidiche in tinta testa di moro, previo trattamento a base di fosfati di zinco-manganese. Il battente e' rivestito con due elementi in stratificato Print HPL della ABET o similari, spessore minimo mm 6, con finitura e colore a scelta della D.L.. Sono compresi: le cerniere di acciaio regolabili autolubrificanti; il compasso di sicurezza fissato al telaio con bullone a testa cilindrica e dado esagonale; una piastra in acciaio al manganese inserita tra la serratura e l'esterno della porta; le guarnizioni di battuta; la soglia mobile automatica a filo pavimento; lo spioncino panoramico; il pomolo fisso esterno e il dispositivo interno TOUCH BAR + maniglia coordinato con la tipologia di apertura; la coibentazione del battente; le opere murarie. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.
La porta deve essere certificata in classe 1 antintrusione secondo norma UNI 9569, con certificazione al fuoco UNI 9723 per 60'. A secondo delle prescrizioni di progetto sarà ad una o due anta di dimensioni nominali cm 120+25 x 210-220 e cm 90 x 210-220.

Revisione di finestre in alluminio
Verrà effettuata la revisione di finestre in alluminio con apertura a wasistas esistenti con dimensioni nominali 112x(174 mobile+66 fissa) come da disegni di progetto.
La revisione riguarda:

- il controllo di perfetta apertura e chiusura con regolazione e riparazione delle cerniere e delle apparecchiature di comando e di chiusura;
- la eventuale sostituzione dei meccanismi e delle aste di regolazione della apertura;
- lo spostamento e la modifica del circuito di apertura elettrico presente per la quota parte degli infissi presenti;
- il controllo della integretà del telaio, la eventuale rimessa in squadra ed il nuovo fissaggio dei profilati ove necessario;
- il reintegro dei coprifili ove mancanti;
- la stuccatura e sigillatura del telaio;
- la eventuale sostituzione delle guarnizioni;
- la pulizia finale dell'infisso e dei vetri.

Il tutto secondo le indicazioni date dalla D.L. inoltre saranno compensati a parte i compensi ulteriori rispetto a quanto previsto nella revisione normale per la fornitura e posa di ulteriori coprifili verticali ed orizzontali e le modifiche necessarie allo stesso a causa delle modifiche necessarie da un punto di vista edile per le spallette verticali.

Infisso per finestre di alluminio
Verrà fornito e posto in opera un numero limitato di infissi per finestre di alluminio con profilati della sezione di mm 65/70 a taglio termico e dello spessore minimo di mm 1,5 rifinito con le parti in vista avente finitura analoga alle esistenti.
Sono compresi: le guarnizioni in neoprene; gli apparecchi di manovra; i fermavetri a scatto; i pezzi speciali; le cerniere; le squadrette di alluminio; le maniglie in alluminio fuso; il controtelaio, da murare, in profilato di lamiera zincata e verniciata (primer+epossidica) da mm 10/10; le opere murarie, il vetro camera 6/9/6 termoacustico isolante.
E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. L' infisso avrà dimensioni nominali 112x (174 mobile+66 fissa), come da abaco degli infissi (parte inferiore) e fissa (parte superiore).

Porte Tagliafuoco

Dove previsto in progetto verranno fornite e poste in opera delle porte tagliafuoco REI 120 in acciaio zincato, con certificato di omologazione del Ministero dell'Interno conforme alla norma UNI 9723. Realizzata con telaio angolare in profilato di lamiera d'acciaio zincata con zanche opportunamente ammorsate nella muratura. L'anta tamburata è in lamiera zincata, coibentata con materiali isolanti, spessore totale 60 mm, senza battuta inferiore. La verniciatura a finitura liscia, realizzata sulla superficie dell'anta con colore ed effetto a scelta della D.L..
Il telaio sarà verniciato a finitura goffrata colore a scelta della D.L..
Verrà corredata di:

- N. 2 cerniere in acciaio inox, di cui una a molla per l'autochiusura ed una dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale.
- Rinforzi interni all'anta per il montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico;
- Rostro di tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere.
- Imbotti di rivestimento muro, in lamiera zincata d'acciaio (15/10 mm) verniciate con colori a scelta della D.L. e giunzioni angoli a 45° o 90° con viti a scomparsa;
- Guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio.
- Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta
- Maniglia antinfortunistica in acciaio inox completa di placche, serratura secondo le indicazioni della D.L.;
- Apertura con maniglione antipanico tipo TOUCH BAR.

Risulta inoltre comprensivo delle opere murarie di corredo per vani muro di 144cm x 220 cm al fine di dare la fornitura perfettamente funzionante ed a regola d'arte.

Grate di sicurezza

Sono previste delle opere accessorie di sicurezza agli infissi consistenti in :

- Grata di sicurezza in acciaio - comprensiva di guide e carter per la chiusura del SERT
- Grata di sicurezza in acciaio di tipo fisso da porre in opera esternamente alle finestre.

Opere di vetrazione

Le opere di vetrazione devono essere realizzate con i materiali e le modalità previsti dal progetto e, ove questo non sia sufficientemente dettagliato, valgono le prescrizioni seguenti:

a) le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Per la loro scelta devono essere considerate le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici, sia di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto, si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi di materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione e le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura

deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato, nei limiti di validità della norma stessa. I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, si scelgono in base alla capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; per la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici, si tiene conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno. Si deve tener conto anche del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio devono essere di metallo non ferroso o comunque protetti dalla corrosione.

6.B – NORME DI MISURAZIONE

Infissi
Gli infissi interni ed esterni di porte e finestre saranno valutati a singolo elemento e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Revisione di finestre in alluminio
La revisione verrà valutata a singolo elemento e compensati con le rispettive voci d'elenco.

Grate di sicurezza
Le grate verranno installate come da indicazioni della Direzione Lavori, verranno valutate a singolo elemento e compensate con le rispettive voci d'elenco prezzi.

Opere di vetrazione
I vetri saranno computati, come unità di misura, secondo quanto specificato nel Prezziario Ufficiale del Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per la Toscana e l'Umbria.

6.C – DOCUMENTAZIONE DI ACCETTAZIONE

In via generale, per gli infissi, prima della loro posa in opera dovrà essere trasmessa al direttore dei lavori copia della documentazione tecnica di corredo atta a comprovare la corrispondenza fra quanto prescritto nel progetto e la fornitura medesima. Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e comportamento agli agenti atmosferici. L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le norme che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto pratico.

In particolare per la fornitura delle porte blindate dovranno essere forniti i documenti propedeutici alla certificazione in classe 1 antintrusione secondo la norma UNI 9569 e per le porte taglifuoco quelli relativi alla certificazione al fuoco UNI 9723 per 60'.
Bisogna tener presente che l'accettazione dei serramenti e delle altre opere non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a difetti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediarvi, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.
Saranno inoltre realizzati tutti i controlli sui materiali prescritti ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, con metodi di provata affidabilità.

7 – TINTEGGIATURE

Questo corpo d'opera riguarda la seguente lavorazione:

- Tinteggiatura di superfici in cartongesso e/o intonaci esistenti.

Generalità

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore.
Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.
Tutte le forniture dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità, la colorazione viene effettuata con pigmenti minerali naturali che garantiscano la fotostabilità.
L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici.
L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide e l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà di 24 ore.
In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.
La modalità di applicazione consta di una stesa in due mani che potrà avvenire a pennello, rullo o a spruzzo e la scelta della modalità potrà essere fatta in accordo con il Direttore dei Lavori in funzione del tipo di finitura che si vorrà ottenere.
Su supporti nuovi assorbenti, prima della stesa del prodotto finale, la superficie dovrà essere trattata con primer impregnante; la prima mano dell'idropittura dovrà comunque essere ben diluita.
La pittura sarà impiegata sugli intonaci e sulle rasature di nuova realizzazione oltre che su pareti esistenti, ripristini puntuali e quanto altro necessario al fine di restituire gli ambienti oggetto di interventi parziali nella condizione di consegna.
Ogni locale dovrà essere tinteggiato relativamente a tutte le pareti perimetrali e soffitti salvo presenza di elementi di finitura prefinti che non necessitano di ulteriore tinteggiatura.
I colori saranno scelti dalla D.L. previa campionatura da parte dell'Impresa.

7.A - MODALITÀ DI ESECUZIONE - PRESCRIZIONI TECNICHE

Verrà realizzata la tinteggiatura degli intonaci e delle superfici in cartongesso.
Nello specifico la lavorazione comprende la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina, per eliminare corpi estranei quali chiodi, tasselli, stecche, grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, con stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare.
L'applicazione di un primo strato di fondo all acqua per interni a base di copolimeri acrilici e cariche selezionate, con ottime proprietà uniformanti tipo Caparol InnenGrund o similare.
La successiva tinteggiatura con idropittura per interni a base di resina stirolo-acrilica e cariche selezionate, del tipo opaco, ultrafine, ad alta resistenza ai lavaggi ed alta copertura tipo CapaTop Superweiss o similari avente secondo UNI EN 13300 la resistenza alla spazzolatura ad umido in classe 1 ed il rapporto di contrasto in classe 1 – minimo una mano e comunque a coprire a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

A giudizio della direzione dei lavori potranno essere variati i prodotti utilizzati per gli strati di fondo a seconda delle caratteristiche del supporto senza compenso alcuno.Il tutto dato a pennello o rullo secondo le schede di prodotto.
Sono compresi: le scale; i cavalletti; la pulitura ad opera ultimata.

7.B - NORME DI MISURAZIONE

I prezzi delle tinteggiature, sono relativi alla superficie di parete effettivamente tinta; sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato; in particolare sono previsti i ponteggi provvisori, le scale, i cavalletti e la pulitura finale degli ambienti ad opera ultimata.
Le coloriture, saranno computate, come unità di misura, secondo quanto specificato nel Prezziario Ufficiale di riferimento del Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per la Toscana e l'Umbria.
I prezzi delle verniciature, sono relativi alla superficie effettivamente pitturata; sono compresi nel prezzo le opere provvisionali e la pulitura ad opera ultimata.

7.C - DOCUMENTAZIONE DI ACCETTAZIONE
Saranno realizzati tutti i controlli sui materiali prescritti ad insindacabile giudizio della D.L., con metodi di provata affidabilità.
Si fa riferimento alle indicazioni esposte ai punto precedenti e comunque secondo quanto prescritto dalle normative tecniche vigenti riguardanti i singoli prodotti e il prodotto nel suo insieme inteso come opera finita. Le norme da prendere a riferimento sono in via prioritaria quelle di tipo cogente ed in via secondaria quelle di tipo volontario (UNI etc.).

Gli impianti da eseguire alle condizioni del presente Capitolato d'appalto devono comprendere la fornitura e la posa in opera dei materiali per la realizzazione di:

- alimentazione e distribuzione acqua fredda;
- produzione e distribuzione acqua calda;
- reti di scarico acque usate e meteoriche;

ART. 9 – PRESCRIZIONI TECNICHE - IDRICO

Gli impianti da eseguire devono comprendere la fornitura e la posa in opera dei materiali per la realizzazione di:

- alimentazione e distribuzione acqua fredda;
- produzione e distribuzione acqua calda;
- reti di scarico acque usate e meteoriche;

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli impianti debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati secondo quanto indicato nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i. e nel D.M. 22 gennaio 2008, n.37. Qualora la direzione dei lavori rifiuti dei materiali, ancorchè, messi in opera, perchè, essa, a suo giudizio insindacabile, lo ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, la ditta assuntrice, a sua cura e spese, deve allontanare immediatamente dal cantiere i materiali stessi, e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto ed al progetto-offerta concordato.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

L'Impresa aggiudicataria è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, la Ditta ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

La verifica e le prove preliminari di cui appresso devono essere effettuate durante l'esecuzione delle opere e ad impianto ultimato, in modo che risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

1) Distribuzione dell'acqua:

a) prove idrauliche a freddo, per le distribuzioni di acqua fredda e calda, da effettuarsi prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc..;

b) prova idraulica a caldo, per le sole distribuzioni di acqua calda con produzione centralizzata;

c) prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione di acqua calda, con erogazione nulla;

d) prova di erogazione di acqua fredda;

e) prova di erogazione di acqua calda;

f) verifica della capacità di erogazione di acqua calda;

g) verifica del livello di rumore.

Le prove e verifiche saranno effettuate secondo le modalità indicate nelle norme UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti.

2) Reti di scarico:

a) prova di tenuta all'acqua da effettuarsi in corso d'opera prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc.;

b) prova di evacuazione;

c) prova di tenuta degli odori;

d) verifica del livello di rumore.

Le prove saranno effettuate secondo le modalità indicate nelle norme UNI EN 12056-1-5.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Se i risultati ottenuti, a suo giudizio, non saranno conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, la Direzione dei Lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Gli impianti idrico-sanitari e del gas devono essere progettati conformemente a quanto indicato nelle rispettive norme UNI, in base alla specifica destinazione d'uso dell'edificio e al suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.

a) Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua saranno assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate:

Apparecchio	**Portata** l/s	**Pressione minima** kPa
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Vasi con passo rapido o flussometro Ø 3/4"	1,50	150
Vasca da bagno	0,20	50
Doccia	0,15	50
Lavello di cucina	0,20	50
Lavabiancheria	0,10	50
Orinatoio comandato	0,10	50
Vuotatoio con cassetta	0,15	50
Beverino	0,05	50
Idrantino Ø1/2"	0,40	100
Idrantino Ø3/4"	0,60	100
Idrantino Ø1"	0,80	100

La pressione disponibile all'impianto, a valle del contatore dell'Ente fornitore d'acqua, si deve ritenere pari a 250 kPa.

Qualora la pressione disponibile non sia sufficiente a garantire le portate degli erogatori sopra indicate, dovrà essere previsto un sistema di sopraelevazione della pressione.

b) Per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque usate saranno assunti i seguenti valori di unità di scarico per apparecchio:

Apparecchio	Unità di scarico
Vasca (con o senza doccia)	2
Doccia (per un solo soffione)	2
Doccia (per ogni soffione di installazione multipla)	3
Lavabo	1
Bidet	2
Vaso con cassetta	4
Vaso con flussometro	8
Lavello di cucina	2
Lavello con tritarifiuti	3
Lavapiatti	2
Lavabiancheria	2
Lavabo con piletta di scarico □> 1 1/2"	2
Lavabo clinico	2
Lavabo da dentista	2
Lavabo da barbiere	2
Lavabo circolare (per ogni erogatore)	2
Beverino	1
Orinatoio (senza cassetta o flussometro)	2
Piletta da pavimento	1
Combinazione lavabo-bidet-vasca-vaso con cassetta	7
Combinazione lavabo-bidet-vasca-vaso con flussometro	10
Combinazione lavabo-vaso con cassetta	4
Combinazione lavabo-vaso con flussometro	8

Qualora non fosse possibile convogliare per gravità le acque di scarico nella fognatura comunale, dovrà essere previsto un sistema di accumulo e sollevamento fino al punto in cui sia possibile farle defluire per gravità.
Se espressamente richiesto dai regolamenti d'igiene dei singoli Comuni, dovrà essere previsto un sistema di depurazione con caratteristiche rispondenti alle indicazioni di detti regolamenti.

c) Per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque meteoriche dovranno essere assunti i valori dell'altezza e della durata delle piogge, pubblicati nell'annuncio statistico meteorologico dell'Istat relativamente al luogo in cui è situato l'edificio.
Per le superfici da considerare nel calcolo vale quanto indicato nella norma UNI EN 12056-3.
Qualora non fosse possibile convogliare per gravità le acque di scarico nella fognatura comunale, dovrà essere previsto un sistema di accumulo e sollevamento fino al punto a partire dal quale sia possibile farle defluire per gravità.
È consentito, se non espressamente vietato dai regolamenti di igiene dei singoli Comuni, usare un sistema di accumulo e di sollevamento comune sia per le acque usate sia per quelle meteoriche.

d) Per il dimensionamento delle reti del gas, all'interno dell'edificio, le portate del gas necessarie all'alimentazione di ogni apparecchio dovranno essere rilevate sulla base delle indicazioni dei loro costruttori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA

Alimentazione

L'alimentazione dell'acqua necessaria al fabbisogno dell'edificio sarà derivata direttamente dall'acquedotto cittadino, a valle del contatore.

La Stazione Appaltante preciserà, in mancanza di acquedotto cittadino, o in presenza di acquedotto con pressione e portata molto variabili o insufficienti, se l'alimentazione dovrà avvenire attraverso serbatoi di accumulo per acqua potabile o pozzo.

Nel caso di alimentazione da serbatoi di accumulo, questi dovranno avere i requisiti richiesti dalla norma UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti; nel caso di alimentazione da pozzo, questo, oltre a contenere acqua ritenuta potabile dalle Autorità competenti, dovrà essere conforme alla succitata norma UNI 9182.

Distribuzione

Dovrà essere adottata una distribuzione dell'acqua in grado di:
- garantire l'osservanza delle norme di igiene;
- assicurare la pressione e la portata di progetto alle utenze;
- limitare la produzione di rumori e vibrazioni.

La distribuzione dell'acqua deve essere realizzata con materiali e componenti idonei e deve avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni costituenti la rete di distribuzione dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con materiale isolante, atto ad evitare il fenomeno di condensa superficiale.

È assolutamente necessario evitare il ritorno di eventuali acque contaminate sia nell'acquedotto che nella distribuzione di acqua potabile, mediante disconnettore idraulico.

Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, dovrà essere pulita e disinfettata come indicato nelle norme UNI 9182.

Le colonne montanti della rete di distribuzione saranno munite di un organo di intercettazione, con rubinetto di scarico alla base e ammortizzatore di colpo d'ariete in sommità.

Su ogni conduttura di collegamento di una colonna con gli apparecchi sanitari, da essa serviti in uno stesso ambiente, sarà installato un organo di intercettazione.

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M.L.P. 12 dicembre 1985 nonchè delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n. 27291.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA

Produzione

Il fabbisogno di acqua calda sanitaria sarà stabilito secondo la tipologia d'uso dell'edificio, che ne caratterizzerà la durata del periodo di punta dei consumi.

I sistemi di produzione dell'acqua calda saranno del tipo ad accumulo .

Saranno installati sul tetto della centrale termica n°4 collettori solari in modo da garantire più del 50% del consumo di ACS.

E’ previsto un bollitore a doppia serpentina con le seguenti caratteristiche:
- Recipiente interno in acciaio inox AISI 316L
- Coibentazione con poliuretano rigido senza CFC
- Funzione anticalcare ed antilegionella
- Capacità 500 litri

I collettori solari avranno le seguenti caratteristiche:
- Collettori sottovuoto di vetro con superficie altamente selettiva
- Specchio concentratore ad alto potere riflettente
- Unità di trasmissione del calore con tubi in acciaio inox e lamiere in alluminio presenti all’interno del tubo sottovuoto
- Coibentazione con lana di roccia e fibra di poliestere
- Tubi con attacchi a secco per la manutenzione senza svuotamento del circuito solare.
- Ogni collettore avrà dimensioni di 1.62 x 1.61 circa e sarà composto da 14 tubi con superficie effettiva assorbitore 2.36 mq e superficie di apertura 2.21 mq.
- Contenuto del liquido 2.30 litri circa
- Peso 42 kg circa
- Pressione max 10 bar
- Temperatura max di esercizio 270°C

Distribuzione

La distribuzione dell'acqua calda avrà le stesse caratteristiche di quella dell'acqua fredda.

Per gli impianti con produzione di acqua calda centralizzata, dovrà essere realizzata una rete di ricircolo in grado di garantire la portata e la temperatura di progetto entro 15 s dall'apertura dei rubinetti.

La rete di ricircolo può essere omessa quando i consumi di acqua calda sono continui, o gli erogatori servono al riempimento complessivo inferiore a 50 m.

La temperatura di distribuzione dell'acqua calda, negli impianti con produzione centralizzata, non deve essere superiore a 48 °C + 5 °C di tolleranza, nel punto di immissione nella rete di distribuzione, come

indicato nel D.P.R. 412/93 e s.m.i..

Le tubazioni delle reti di distribuzione e di ricircolo dell'acqua calda devono essere coibentate con materiale isolante di spessore minimo come indicato nella tabella I dell'allegato B del D.P.R. 412/93 e s.m.i. sopra citato.

Come per la distribuzione dell'acqua fredda, le colonne montanti della rete di distribuzione dell'acqua calda saranno munite di un organo di intercettazione, con rubinetto di scarico alla base e ammortizzatore di colpo d'ariete in sommità.

Su ogni conduttura di collegamento di una colonna con gli apparecchi sanitari, da essa serviti in uno stesso ambiente, sarà installato un organo di intercettazione.

Le colonne di ricircolo dell'acqua calda saranno collegate nella parte più alta del circuito.

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M.L.P. 12 dicembre 1985 nonchè delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n. 27291.

Il circuito dei pannelli solari sarà completo di mantelli di copertura e isolamento, saracinesche, valvole, rubinetti, vasi di espansione del tipo aperti o chiusi, accessori secondo quanto richiesto dalle norme vigenti, in particolare dal D.M. 1 dicembre 1975, dal D.M. 1 dicembre 2004, n, 239 sulla sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successiva raccolta R o H dell'I.S.P.E.S.L. .

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

COMPONENTI DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Tubazioni

Per la realizzazione delle distribuzioni dell'acqua fredda e calda possono essere usati tubi:

- acciaio zincato;
- rame;
- PVC;
- polietilene ad alta densità.

È vietato l'uso di tubi di piombo.

I tubi di acciaio zincato dovranno essere conformi alle norme UNI 10255, UNI EN 10224.

I tubi di rame dovranno essere conformi alla norme UNI EN 1057.

I tubi di PVC dovranno essere conformi alla norma UNI EN ISO 1452-2.

I tubi di polietilene ad alta densità dovranno essere conformi alla norma UNI 12201-1-2-3-4-5.

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da consentirne il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.

Se necessario, sulle tubazioni percorse da acqua calda dovranno essere installati compensatori di dilatazione e relativi punti fissi.

E' vietato collocare le tubazioni di adduzione acqua all'interno di cabine elettriche e sopra quadri e apparecchiature elettriche.

Nei tratti interrati, le tubazioni di adduzione dell'acqua devono essere collocate ad una distanza minima di 1 m e ad un livello superiore rispetto ad eventuali tubazioni di scarico.

Le tubazioni metalliche interrate devono essere protette dalla azione corrosiva del terreno e da eventuali correnti vaganti.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, le tubazioni dovranno essere installate entro controtubi in materiale plastico o in acciaio zincato. I controtubi sporgeranno di 25 mm dal filo esterno delle strutture e avranno diametro superiore a quello dei tubi passanti, compreso il rivestimento coibente.

Lo spazio tra tubo e controtubo sarà riempito con materiale incombustibile e le estremità dei controtubi saranno sigillate con materiale adeguato.

Il collegamento delle tubazioni delle apparecchiature sarà eseguito con flange o con bocchettoni a tre pezzi.

Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere opportunamente supportate secondo quanto indicato nelle norme UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti.

Le tubazioni dovranno essere contrassegnate con colori distintivi, secondo la norma UNI 5634.

Valvole ed Accessori

Il valvolame e gli accessori in genere dovranno essere conformi alle rispettive norme UNI, secondo l'uso specifico.

Per i collegamenti alle tubazioni saranno usati collegamenti filettati per diametri nominali fino a 50 mm, e flangiati per diametri superiori.

Contatori d'acqua

Ove sia necessaria una contabilizzazione del consumo d'acqua localizzata (nel caso di appartamenti, uffici, ecc.), saranno installati contatori d'acqua, adatti al flusso previsto, rispondenti alla norma UNI 8349.

Trattamenti dell'acqua

Quando le caratteristiche dell'acqua di alimentazione lo richiedano, dovranno essere previsti trattamenti in grado di garantire l'igienicità dell'acqua, eliminare depositi ed incrostazioni e proteggere le tubazioni e le apparecchiature dalla corrosione.

Sistemi di sopraelevazione della pressione

Il sistema di sopraelevazione deve essere in grado di fornire la portata massima di calcolo alla pressione richiesta. A tale scopo possono essere usati:

- autoclavi;
- idroaccumulatori;
- surpressori;
- serbatoi sopraelevati alimentati da pompe.

La scelta del tipo di sistema sarà determinata dalla tipologia d'uso dell'edificio e dal tipo di alimentazione dell'acqua fredda.

Le caratteristiche dei sistemi di sopraelevazione sopra indicati sono riportate nelle norme UNI 9182 - UNI EN 806-1 - UNI EN 806-2 - UNI EN 806-3.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

RETI DI SCARICO ACQUE USATE E METEORICHE

Recapiti acque usate

Il recapito delle acque usate deve essere realizzato in conformità al regolamento d'igiene del Comune in cui è situato l'edificio.

In particolare, per scarichi con presenza di olii o di grassi, deve essere previsto un separatore prima del recapito.

In prossimità del recapito, lo scarico dovrà essere dotato, nel verso del flusso di scarico, di ispezione, sifone ventilato con tubazione comunicante con l'esterno, e derivazione.

Ventilazione

Le colonne di scarico, nelle quali confluiscono le acque usate degli apparecchi, attraverso le diramazioni, saranno messe in comunicazione diretta con l'esterno, per realizzare la ventilazione primaria. In caso di necessità, è consentito riunire le colonne in uno o più collettori, aventi ciascuno una sezione maggiore o uguale alla somma delle colonne che vi affluiscono.

Per non generare sovrapressioni o depressioni superiori a 250 Pa, nelle colonne e nelle diramazioni di scarico, l'acqua usata dovrà defluire per gravità e non dovrà occupare l'intera sezione dei tubi.

Dovrà essere realizzata una ventilazione secondaria per omogeneizzare le resistenze opposte al moto dell'aria dei vari componenti le reti di scarico, così come indicato nelle norme UNI EN 12056-1.

Reti di scarico acque meteoriche

Le reti di scarico delle acque meteoriche dovranno essere dimensionate tenendo conto dell'altezza di pioggia prevista nel luogo ove è situato l'edificio, la superficie da drenare, le caratteristiche dei materiali usati, la pendenza prevista per i tratti orizzontali, così come indicato nelle norme UNI EN 12056-3.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

COMPONENTI RETI DI SCARICO

Tubazioni

Per la realizzazione delle reti di scarico delle acque usate possono essere usati tubi di:

- ghisa;
- piombo;
- grés;
- fibro cemento;
- calcestruzzo;
- materiale plastico.

I tubi di ghisa dovranno essere conformi alla norma UNI EN 877.

Le giunzioni dei tubi dovranno essere realizzate come indicato nelle norme UNI EN 12056-1.

I tubi di piombo dovranno essere conformi alle norme vigenti.

Le modalità di lavorazione e le giunzioni dei tubi dovranno essere realizzate come indicato nelle norme UNI EN 12056-1.

I tubi di grés dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295-1 e UNI EN 295-3.

I tubi di calcestruzzo dovranno essere conformi alle norme vigenti per i singoli materiali.

I tubi di materiale plastico dovranno essere conformi rispettivamente per:

- policroruro di vinile, per condotte all'interno dell'edificio, alle norme UNI EN 1329-1 e I.I.P. n. 8;
- policroruro di vinile per condotte interrate, alle norme UNI EN 1401-1 e I.I.P. n. 3;
- polietilene ad alta densità per condotte interrate alle norme UNI EN 12666-1 e I.I.P. n. 11;
- polipropilene, alle norme UNI EN 1451-1;
- polietilene ad alta densità alle norme UNI EN 12201-1 e UNI EN 12201-2-3-4-5.

Per i tubi dovranno, comunque, essere osservati i criteri riportati nel D.M. 12 dicembre 1985.

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da non passare su apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione.

Quando questo non sia evitabile, occorre realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni con proprio drenaggio e connesso con la rete generale di scarico.

Le curve ad angolo retto non devono essere impiegate nelle tubazioni orizzontali, ma soltanto per connessioni fra tubazioni orizzontali e verticali.

La connessione delle diramazioni alle colonne deve avvenire, preferibilmente, con raccordi formanti angolo con la verticale vicino a 90°.

Nei cambiamenti di sezione delle tubazioni di scarico devono essere utilizzate riduzioni eccentriche, così da tenere allineata la generatrice superiore delle tubazioni da collegare.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati entro le distanze massime indicate nelle norme UNI EN 12056-1.

Quando non hanno una connessione diretta con l'esterno, le colonne di ventilazione secondaria devono essere raccordate alle rispettive colonne di scarico, in alto, a non meno di 15 cm al di sopra del bordo superiore del più alto troppopieno di apparecchio allacciato ed, in basso, al di sotto del più basso raccordo di scarico.

I terminali delle colonne uscenti verticalmente dalle coperture devono avere il bordo inferiore a non meno di 0,15 m oppure di 2,00 m sopra il piano delle coperture, a seconda che le stesse siano o non frequentate dalle persone.

Inoltre, i terminali devono distare non meno di 3,00 m da ogni finestra, a meno che non siano almeno 0,60 m più alti del bordo superiore delle finestre.

Dovranno essere previste ispezioni di diametro uguale a quello del tubo sino al diametro 100 mm e del diametro di 100 mm per tubi di diametro superiore, nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico, insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare, per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Tutte le ispezioni devono essere accessibili.

Nel caso di tubi interrati, con diametro uguale o superiore a 300 mm, bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque almeno ogni 45 m.

In linea generale, le tubazioni vanno supportate alle seguenti distanze:

- tubazioni orizzontali:	sino al diametro 50 mm	ogni 0,50 m
	sino al diametro 100 mm	ogni 0,80 m
	oltre il diametro 100 mm	ogni 1,00 m
- tubazioni verticali:	qualsiasi diametro	ogni 2,50 m

Le tubazioni di materiale plastico dovranno essere installate in modo da potersi dilatare o contrarre senza danneggiamenti.

In linea generale, si deve prevedere un punto fisso in corrispondenza di ogni derivazione o comunque a questi intervalli:

- 3 m per le diramazioni orizzontali;
- 4 m per le colonne verticali;
- 8 m per i collettori suborizzontali.

Nell'intervallo fra due punti fissi, devono essere previsti giunti scorrevoli che consentano la massima dilatazione prevedibile.

In caso di montaggio in cavedi non accessibili, le uniche giunzioni ammesse per le tubazioni di materiale plastico sono quelle per incollaggio o per saldatura e la massima distanza fra due punti fissi deve essere ridotta a 2 m.

Gli attraversamenti di pavimenti e pareti possono essere di tre tipi:
- per incasso diretto;
- con utilizzazione di un manicotto passante e materiale di riempimento fra tubazione e manicotto;
- liberi con predisposizione di fori di dimensioni maggiori del diametro esterno delle tubazioni.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati e con un secondo attacco. A quest'ultimo, al fine del mantenimento della tenuta idraulica, possono essere collegati, se necessario, o lo scarico di un apparecchio oppure un'alimentazione diretta d'acqua intercettabile a mano.

Per la realizzazione delle reti di scarico delle acque meteoriche possono essere usati tubi di:

- ghisa;
- PVC;
- polietilene ad alta densità;
- fibro cemento;
- grés;
- acciaio inox.

I tubi di acciaio inox dovranno essere conformi alle norme UNI EN 10088-2 e UNI EN 10088-3.

Le gronde potranno essere realizzate con i seguenti materiali:

- acciaio inox;
- rame;
- PVC;
- acciaio zincato.

Il PVC per le gronde dovrà essere conforme alle norme UNI EN 607, l'acciaio zincato alle norme UNI EN 10346 e UNI EN 10143 e il rame alle norme UNI EN 1057.

Per le tubazioni valgono le indicazioni riportate per i tubi delle reti di scarico delle acque usate.

I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono.

I sifoni sulle reti di acque meteoriche sono necessari solo quando le reti stesse sono connesse a reti di acqua miste, convoglianti cioè altre acque oltre a quelle meteoriche.

Tutte le caditoie, però, anche se facenti capo a reti di sole acque meteoriche, devono essere sifonate.

Ogni raccordo orizzontale deve essere connesso ai collettori generali orizzontali ad una distanza non minore di 1,5 m dal punto di innesto di una tubazione verticale.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA

In generale, gli apparecchi sanitari dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- robustezza meccanica;
- durabilità;
- assenza di difetti;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti;
- a resistenza alla corrosione (per usi specifici);
- adeguatezza alle prestazioni da fornire.

Di seguito si riportano le caratteristiche degli apparecchi.

Vasi
- Dovranno essere conformi alla norma UNI EN 997 se di porcellana sanitaria ed alla UNI 8196 se di resina metacrilica.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:
- tenuta d'acqua del sifone incorporato, visibili e di altezza non minore a 50 mm;
- superficie interne visibili completamente pulite dall'azione del flusso d'acqua comunque prodotto;
- nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso;
- sedili costruiti con materiale non assorbente, di conduttività termica relativamente bassa, con apertura frontale quando montati in servizi pubblici.

Orinatoi
Se di materiale ceramico, dovranno essere conformi alle norme UNI 4543-1. Per le altre caratteristiche vale quanto indicato per i vasi.

Gli orinatoi dei servizi pubblici devono essere in grado di consentire anche l'evacuazione di materiali estranei di piccole dimensioni, quali mozziconi di sigarette, carte di caramelle e simili, senza provocare ostruzioni nei raccordi di scarico.

Lavabi
Dovranno essere conformi alla norma UNI EN 14688.
Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:
- ogni punto deve essere agevolmente raggiungibile per la pulizia;
- il bacino di raccolta deve essere di conformazione tale da evitare la proiezione di spruzzi ed il ristagno di acqua al suo interno a scarico aperto.

Lavelli e pilozzi
Dovranno avere le stesse caratteristiche dei lavabi e cioè: dimensioni delle vasche e collocazione della rubinetteria tali da consentire la maneggiabilità del più grosso oggetto da sottoporre a lavaggio.

Vasche da bagno
Dovranno essere conformi alle norme UNI EN 198 se di resina metacrilica. Per tutti gli altri tipi i criteri di scelta sono:
- alimentazione di acqua tale da non contaminare, in ogni circostanza, la distribuzione dalla quale è derivata;
- conformazione del bacino di raccolta tale da impedire il ristagno di acqua al suo interno a scarico aperto;
- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia.

Piatti doccia
Dovranno essere conformi alle norme UNI EN 14527 se di resina metacrilica. Per tutti gli altri tipi i criteri di scelta sono:
- piatto doccia o, più genericamente, superficie di ricevimento ed evacuazione dell'acqua non scivolosa;
- conformazione della superficie di ricevimento tale da impedire il ristagno di acqua a scarico aperto;

- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia.

Bidet
Dovranno essere conformi alle norme UNI EN 14528, se di resina metacrilica. Per tutti gli altri tipi i criteri di scelta sono:
- ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia;
- nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso;
- alimentazione d'acqua realizzata in modo tale da non contaminare la distribuzione dalla quale è derivata.

Rubinetti di erogazione e miscelazione
I rubinetti singoli ed i miscelatori dovranno essere conformi alla UNI EN 200.
Tutti i tipi non normati devono avere le seguenti caratteristiche:
- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- tenuta all'acqua nel tempo;
- conformazione dei getti tale da non provocare spruzzi all'esterno dell'apparecchio, per effetto dell'impatto sulla superficie di raccolta;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le posizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi, possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura fra la posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

Scarichi
Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- inalterabilità;
- tenuta fra otturatore e piletta;
- facile e sicura regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (scarichi a comando meccanico).

Sifoni
Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- autopulibilità;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- altezza minima del battente che realizza la tenuta ai gas di 50 mm;
- facile accessibilità e smontabilità.

Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra tubi di adduzione e rubinetteria)
I tubi metallici flessibili dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti.
Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:
- inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
- indeformabilità in senso radiale alle sollecitazioni interne ed esterne dovute all'uso;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano i depositi;
- pressione di prova uguale a quella dei rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono ad una serie di norme, alcune specifiche in relazione al materiale, tra le quali: , UNI EN 579, UNI EN 580, UNI EN 712, UNI EN 713, UNI EN 714, UNI EN 715, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 15875. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Rubinetti a passo rapido, flussometri (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- erogazione con acqua di portata, energia e quantità sufficienti ad assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a

monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

Cassette per l'acqua di pulizia (per vasi, orinatoi e vuotatoi)
Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
- troppopieno di sezione tale da impedire, in ogni circostanza, la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio, sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento;
- spazi minimi di rispetto per gli apparecchi sanitari.

Per il posizionamento degli apparecchi, dovranno essere rispettate le indicazioni riportate nelle norme UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

VISITA DI COLLAUDO

La visita di collaudo si deve effettuare entro il quarto trimestre dalla data del verbale di ultimazione degli impianti. Il collaudo verrà effettuato con le modalità indicate nelle rispettive norme UNI.

GARANZIA DEGLI IMPIANTI

La ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per un periodo di anni due decorrenti dalla data di approvazione del collaudo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo, la ditta assuntrice deve riparare, tempestivamente e a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio della Stazione Appaltante, non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso.

ART. 10 – PRESCRIZIONI TECNICHE - TERMICO

DEFINIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E DI CONDIZIONAMENTO D'ARIA

Nei riguardi degli impianti di riscaldamento e di condizionamento d'aria, valgono le seguenti definizioni:

a) Diretto è quello che si ottiene mediante l'adozione di corpi scaldanti e/o raffreddanti, compresi i pannelli radianti posti negli ambienti da riscaldare o condizionare.

b) Indiretto è quello in cui i corpi scaldanti o raffreddanti sono collocati fuori degli ambienti, rispettivamente, da riscaldare e da condizionare, trattando l'aria prima di immetterla negli ambienti medesimi.

c) Ventilazione naturale, o ricambio naturale di aria, è il rinnovo di aria che si produce negli ambienti per effetto della differenza di temperatura interna ed esterna, o per l'azione del vento, in dipendenza della porosità dei materiali costituenti le pareti degli ambienti stessi e delle fessure dei serramenti.

d) Ventilazione artificiale, o ricambio artificiale di aria, è la circolazione di aria che si produce negli ambienti a mezzo di canali o di aperture, convenientemente ubicate, comunicanti con l'esterno, atte ad ottenere i ricambi di aria senza o con l'ausilio di ventilatori. In quest'ultimo caso ha luogo la ventilazione meccanica.

e) Per unità del ricambio di aria s'intende il volume del locale riscaldato, condizionato o ventilato.

f) Condizionamento dell'aria è il simultaneo trattamento dell'aria teso a conseguire e mantenere prestabilite condizioni fisiche e chimiche, sulla base di opportuni valori dei seguenti parametri: temperatura, velocità, umidità relativa dell'aria e dei fattori che hanno influenza sulla sua purezza.

S'intende inoltre:
per condizionamento invernale o termoventilazione, quello che comporta il riscaldamento, l'umidificazione e la depurazione dell'aria nella stagione invernale;
per condizionamento estivo, quello che comporta il raffreddamento, la deumidificazione e la depurazione dell'aria nella stagione estiva;
per condizionamento integrale quello che comporta il condizionamento, sia invernale che estivo.

Si intende per impianto di condizionamento l'insieme dei macchinari, apparecchi, canali e di tutte le opere occorrenti per conseguire le condizioni predette con i ricambi di aria prestabiliti.

PROGETTO DEL NUOVO IMPIANTO

1.3.1) Suddivisione del progetto secondo i vari impianti

Il nuovo sistema di riscaldamento e raffrescamento sarà di tipologia Aria-Aria in pompa di calore ad espansione diretta con portata variabile di refrigerante (R410A).
Verranno realizzati n°2 impianti, che climatizzeranno indipendentemente l'ala est e l'ala ovest dell'edificio in oggetto.

1.3.2) Suddivisione dell'impianto in circuiti

Per permettere oltre al funzionamento completo dell'impianto per tutto l'edificio, anche quello parziale di una sola o più parti dell'impianto e che queste possano funzionare indipendentemente fra loro, si dovrà suddividere l'impianto in n. 2 circuiti di distribuzione, per ciascuna ala.
I diversi circuiti devono perciò potersi intercettare e regolare con facile accessibilità mediante opportune saracinesche, rispettando le prescrizioni di sicurezza.

PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO

Prima dell'inizio dei lavori, a seguito di eventuale richiesta da parte della Stazione Appaltante, la ditta aggiudicataria, deve presentare il campionario delle condutture, delle valvole, saracinesche, corpi scaldanti e degli altri minori accessori che intende impiegare nella esecuzione dell'impianto.
Ogni campione deve essere numerato e deve portare un cartello col nome della ditta ed essere elencato in apposita distinta. Detto campionario sarà ritirato dalla ditta aggiudicataria dopo le avvenute verifiche e prove preliminari dell'impianto.
Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera la ditta prescelta dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato.

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Gli impianti di riscaldamento e/o condizionamento dovranno essere progettati in conformità del D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192, del D.Lgs. 29 dicembre 2006 n. 311, del D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59, del D.M. 26 giugno 2009 e secondo la metodologia e le indicazioni tecniche riportate nelle norme UNI ad esso collegate.
Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.
Le opere inerenti l'impianto di condizionamento dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, finite in ogni parte e dovranno risultare atte allo scopo cui sono destinate.
L'impianto di condizionamento dovrà assicurare il comfort ambientale e le condizioni climatiche nel periodo, negli orari e nei modi stabiliti dalla normativa vigente in relazione alle esigenze del committente circa i diversi ambienti e le loro destinazioni d'uso.
L'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni e prestazioni delle opere dell'impianto di climatizzazione risultano dagli elaborati di progetto e dalle specifiche tecniche del presente capitolato speciale d'appalto.
I materiali e le forniture da impiegare nelle opere dell'impianto di climatizzazione dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali.
Si richiamano peraltro, espressamente, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.
L'impianto di condizionamento dovrà essere eseguito nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori, delle specifiche del presente capitolato o degli altri atti contrattuali, leggi, norme e regolamenti vigenti in materia.
Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti di condizionamento e delle opere murarie relative, si osserveranno, in aggiunta, tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica ed igiene del lavoro.
Al termine dei lavori per l'impianto di climatizzazione verrà richiesto il rilascio del certificato di ultimazione lavori secondo le modalità imposte dagli atti contrattuali e dalla normativa vigente in materia.
Successivamente al rilascio del certificato di ultimazione lavori che attesti l'avvenuta esecuzione di quanto prescritto, il committente, a partire dalla data di ultimazione dei lavori ed entro un periodo di tempo meglio precisato dagli atti contrattuali, nomina il collaudatore con competenze e qualifiche professionali di legge. Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'opera degli impianti di climatizzazione sia stata eseguita secondo i termini ed i documenti contrattuali, ed in particolare secondo le prescrizioni tecniche prestabilite ed in conformità ad eventuali varianti approvate ed a quant'altro definito in corso d'opera dal Direttore dei Lavori. Il collaudo ha inoltre lo scopo di verificare la corrispondenza di quanto realizzato ai dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi.
Il collaudo comprende inoltre tutte le verifiche tecniche particolari previste dai documenti di contratto e dalla legislazione vigente oltre all'esame di eventuali riserve dell'appaltatore, poste nei termini prescritti, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva.

Il collaudo, per quanto attiene alle opere di condizionamento, dovrà anche riguardare tutte le prove di tenuta in pressione dei tubi in rame, tenuta dei giunti, dei raccordi, delle saldature, dei canali in PVC per ventilazione e per scarico condensa, dello strato di coibentazione oltre che il raggiungimento e mantenimento dei parametri termoigrometrici di progetto con particolare attenzione alla temperatura ambiente nei locali interni alla struttura e quella dell'aria immessa dai terminali di condizionamento.
Il collaudo definitivo sarà effettuato dopo il rilascio del verbale di verifica provvisoria e di ultimazione dei lavori secondo le modalità e i tempi espressi nel contratto generale.
Per quanto attiene alla manutenzione del sistema di condizionamento si deve fare riferimento al programma di manutenzione, parte integrante degli elaborati progettuali, redatto in conformità all'art. 40 del DPR 554/99; in sua assenza si useranno le disposizioni di manutenzione espresse nei manuali forniti dal produttore degli impianti di condizionamento.

Per gli impianti di riscaldamento e condizionamento invernale valgono le seguenti prescrizioni:

a) Temperatura esterna - La temperatura esterna minima da tenere a base del calcolo dell'impianto, è quella fissata dal bando di concorso.

b) Ricambi d'aria - Per il riscaldamento diretto con ventilazione naturale si prescrive di considerare per il calcolo del fabbisogno termico 1/2 ricambio all'ora; per il riscaldamento diretto con ventilazione artificiale, per il riscaldamento indiretto con ventilazione meccanica, e per il condizionamento invernale, si prescrivono, per il calcolo della potenzialità dell'impianto, n. 2 ricambi/ora, determinati in modo da garantire una portata minima di aria esterna di 25 m^3 per ora e per persona.

c) Stato igrometrico - Per gli impianti di riscaldamento indiretto con ventilazione meccanica e di condizionamento invernale, l'umidità relativa nei locali nel periodo invernale dovrà essere del 50% prevedendo per il calcolo un'umidità relativa esterna del 70% corrispondente alla temperatura esterna fissata come alla lett. a).

d) Preriscaldamento - Lo stato di regime dell'impianto o della parte dell'impianto a funzionamento intermittente di circa 10 ore nelle 24 ore della giornata ed a riscaldamento diretto deve realizzarsi in un periodo di ore 2; tale periodo va ridotto ad 1 ora per la parte a riscaldamento indiretto.

Nel caso si tratti di un diverso periodo di intermittenza sempre relativo ad un funzionamento giornaliero sarà prescritta la durata del relativo avviamento nel bando di concorso.
Quanto sopra, dopo una regolare gestione di almeno 7 giorni consecutivi per gli impianti di riscaldamento, esclusi quelli a pannelli, per i quali la gestione sarà elevata a 15 giorni.
Qualora si tratti di funzionamento non giornaliero, ma saltuario e specialmente per lunghi periodi di interruzione di funzionamento, l'impianto dovrà funzionare per il tempo occorrente onde portare le strutture murarie dei locali e più precisamente la superficie interna dei muri pressoché alla temperatura interna stabilita per i locali.
Per costruzioni speciali: edifici con grandi masse murarie, con grandi superfici a vetro con locali in grande cubatura, nel bando di concorso dovrà essere specificato il tempo di preriscaldamento dell'impianto ed il periodo di uso dei locali e la ditta installatrice dovrà determinare il sistema di calcolo.
L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purchè la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto. Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

Per il condizionamento d'aria estivo:

a) La temperatura esterna e l'umidità relativa da tenere quale base del calcolo sono quelle fissate dal bando di concorso.

b) La temperatura dell'aria nei locali da condizionare deve essere di 24 °C (normalmente da 4 a 7 gradi inferiore alla temperatura esterna fissata come alla lett. a).

Essendo te la temperatura esterna e ti la temperatura nei locali da condizionare, i valori di (te - ti) vengono fissati tra 4 °C e 7 °C con te = 32 °C.

Per te > 32 °C i valori (te - ti) restano costanti.
Per te < 32 °C la variazione di ti si determina con la relazione:

$$ti = 22°C + \frac{te - 22}{2}$$

stabilita per

(te - ti) = 5 °C con te = 32 °C

dalla quale risulta che vale a determinare le variazioni di (te - ti) per te 32 °C per differenze tra te e ti rispettivamente, di 4 °C; 5 °C; 6 °C; 7 °C.

Valori di

te - ti

Per variazioni di te da 32°C a 22°C

c) Stato igrometrico - L'umidità relativa dell'aria nei locali da condizionare è stabilita del 50% e dovrà essere mantenuta costante, anche con le variazioni della temperatura interna nei locali, con una tolleranza ammessa dalla vigente normativa.

d) Ricambi di aria - Ai fini della determinazione della potenzialità dell'impianto si prescrivono almeno 0,5 volumi a persona all'ora di aria esterna.

e) Lo stato di regime con impianto a funzionamento giornaliero intermittente, per circa 10 ore di funzionamento su 24, deve realizzarsi in un periodo di 2 ore. Nel caso si tratti di un diverso periodo di intermittenza, sarà prescritta la durata del relativo avviamento; questo sempre che l'esercizio sia regolarmente gestito da almeno 7 giorni consecutivi.

Qualora si tratti di funzionamento saltuario, non giornaliero, l'impianto dovrà funzionare per il periodo di tempo occorrente a raggiungere, nei locali, il regime con le temperature stabilite.

SISTEMA DI PRODUZIONE O DI SOTTRAZIONE DEL CALORE

L'Impresa stabilirà i sistemi di produzione o sottrazione del calore, tenendo conto delle specifiche esigenze e dello sviluppo complessivo dell'edificio, in modo che rispondano adeguatamente alle esigenze di sicurezza e regolarità di funzionamento.
Nella formulazione dei progetti l'Impresa farà chiaramente risultare la convenienza tecnica ed economica delle proposte avanzate.
La centrale termica e frigorifera ed i condizionatori di aria devono essere sistemati in idonei e spaziosi locali, appositamente destinati, di facile accesso ed ingresso sufficientemente arieggiati ed illuminati e rispondenti alle vigenti normative.
I locali della centrale frigorifera e della centrale termica dovranno soddisfare alle disposizioni vigenti per la prevenzione infortuni ed incendi.
La realizzazione dei circuiti frigoriferi sarà affidata esclusivamente a manodopera specificamente addestrata e che sia a conoscenza di tutti gli accorgimenti e le tecniche necessarie.

Poiché la sporcizia e l'umidità sono i peggiori nemici dei circuiti frigoriferi, occorre che tutti i componenti usati per la realizzazione dei sistemi frigoriferi siano conservati in luoghi puliti, asciutti e ventilati. E' pertanto indispensabile che i tubi in rotoli vengano rinchiusi mediante pinzatura subito
dopo il prelievo degli spezzoni necessari. Le giunzioni delle tubazioni saranno differenti a seconda del tipo di tubo e del suo diametro: le tubazioni in rame ricotto avranno giunti a cartella fino a diametri di 12,7 mm (giunti saldobrasati per eventuali diametri maggiori).

Mezzi refrigeranti

Il refrigerante utilizzato sarà il R410A. Esso sarà interessato all'espansione diretta con portata variabile.
L'edificio nell'ala ovest (lotto 1) sarà alimentato da una unità motocondensante di potenza 32 HP (100.8 kW) sarà costituita da n°2 moduli da 10 HP e uno da 12 HP. L'edificio nell'ala est (lotto2) sarà alimentato da unità motocondensante con una potenza di 28 HP (88.2 kW) ed sarà costituita da N° 2 moduli da 10 HP e uno da 8 HP. Entrambe le unità saranno idonee per installazione all'esterno, con garanzia di funzionamento senza l'insorgere di problemi fino ad una temperatura esterna di -20°C. I ventilatori saranno elicoidali modulanti BLCD inverter, ad espulsione verticale. Ogni modulo comprende 2 o 3 compressori "scroll", di cui 1 digital a portata variabile e 1 o 2 fissi, tutti con tecnologia EVI ad iniezione di vapore, in grado di modulare complessivamente la potenza erogata dal 5% al 100% fino ad un massimo del 130% del valore nominale, assicurando sempre il corretto consumo in funzione della potenza frigorifera erogata, riducendo al minimo gli sprechi energetici. La modulazione su 19 steps della potenza erogata assicurerà sempre il corretto consumo.
Sarà possibile collegare unità interne fino al 135% della potenzialità delle unità esterne.
Il collegamento tra le unità interne e quelle esterne è effettuato tramite l'utilizzo di due tubi in rame, coibentate negli spessori previsti dal D.P.R. 412/93, all'interno del quale circola il fluido refrigerante; i tratti che potrebbero essere danneggiati da urti accidentali e tutti i tratti in centrale avranno finitura con lamierino di alluminio.
La commutazione estate/inverno viene eseguita dall'utilizzatore senza nessun intervento da parte di operatori specializzati.

Per il macchinario frigorifero dovranno inoltre tenersi presenti le seguenti prescrizioni di carattere generale:

1) l'impianto frigorifero deve, possibilmente, essere costituito da più gruppi compressori del tipo alternativo, centrifugo o a vite e, se conveniente, anche da un sistema di accumulo del freddo e ciò per consentire una opportuna regolazione e riserva;
2) l'impianto deve essere realizzato in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture edilizie; ed a tale riguardo i compressori saranno installati con opportuni dispositivi antivibranti. Gli eventuali motori e ventilatori dovranno essere il più possibile silenziosi;
3) l'impianto deve essere munito di apparecchiature elettriche di sicurezza atte a provocare l'arresto dei compressori per eccesso di pressione del fluido frigorigeno e per eccesso di abbassamento di temperatura dell'intermediario frigorifero. Inoltre deve essere costruito e munito di accessori, in conformità con le norme dell'I.S.P.E.S.L.;
4) il fluido frigorigeno dovrà essere prescelto in relazione alla ubicazione della centrale frigorifera, alle prescrizioni degli organi competenti per la prevenzione infortuni ed incendi, ed alle norme vigenti sull'uso di gas frigorigeni, in particolare alla legge 549/93 e s.m.i.

L'impianto frigorifero può essere costituito da un apparecchio preassiemato e completo in ogni suo particolare, che sia in grado di provvedere al raffreddamento dell'acqua o della salamoia.
L'apparecchio, o gli apparecchi, possono essere del tipo a compressione meccanica, con motori elettrici o endotermici a gas, o ad assorbimento a gas, a vapore, ad acqua surriscaldata o ad acqua calda.

Caratteristiche dell'impianto di climatizzazione

<u>Caratteristiche tecniche unità motocondensante – Ala ovest (Primo Lotto):</u>
Potenza nominale di raffreddamento (*)kW 89.6
Potenza nominale di riscaldamento (**)kW 100.8
EER W/W 3,45
COP W/W 4,25
Alimentazione - Fasi - Frequenza V/ƒ/Hz 380/3/50

Assorbimento in raffreddamento kW 25,96
Assorbimento in riscaldamento kW 23,72
Flusso dell'aria m3/min 170x2 + 180x1
Temperature di funzionamento a freddo °C da - 5 a + 43
Temperature di funzionamento a caldo °C Da – 20 a +24
Refrigerante Tipo R410A
Olio Tipo POE
Tubi di collegamento tra unità esterne (mm) 9.5/19.1/22.2/25.4
Lunghezza massima tubazioni/totale m 220/1000
Dimensioni nette (LxAxP) mm 2640x1703x765
Peso netto kg 240x3
(*) = Temperatura interna: 27°C DB, 19°C WB / Temperatura esterna: 35°C DB, 24°C WB
(**) = Temperatura interna: 20°C DB, 15°C WB / Temperatura esterna: 7°C DB, 6°C WB Condizioni : Lunghezza tubazione: 7.5 m / Dislivello verticale: 0 m

Caratteristiche tecniche unità motocondensante – Ala est (Secondo Lotto):
Potenza nominale di raffreddamento (*)kW 78.4
Potenza nominale di riscaldamento (**)kW 88.2
EER W/W 3,68
COP W/W 4,45
Alimentazione - Fasi - Frequenza V/ƒ/Hz 380/3/50
Assorbimento in raffreddamento kW 21.32
Assorbimento in riscaldamento kW 19.83
Flusso dell'aria m3/min 170x3
Temperature di funzionamento a freddo °C da - 5 a + 43
Temperature di funzionamento a caldo °C Da – 20 a +24
Refrigerante Tipo R410A
Olio Tipo POE
Tubi di collegamento tra unità esterne (mm) 9.5/19.1/22.2/25.4
Lunghezza massima tubazioni/totale m 220/1000
Dimensioni nette (LxAxP) mm 2640x1703x765
Peso netto kg 240x3
(*) = Temperatura interna: 27°C DB, 19°C WB / Temperatura esterna: 35°C DB, 24°C WB
(**) = Temperatura interna: 20°C DB, 15°C WB / Temperatura esterna: 7°C DB, 6°C WB Condizioni : Lunghezza tubazione: 7.5 m / Dislivello verticale: 0 m

Regolazione impianto
Ogni unità interna sarà regolata da un comando cablato semplificato, con il quale sarà possibile impostare la temperatura desiderata, sempre nei limiti imposti dal sistema di controllo generale.
Tutte le unità inoltre saranno collegate ad un'interfaccia elettronico per comandi centralizzati, installata all'interno delle unità esterne.
Sarà installato infine il Data Management Server, con la quale sarà possibile comandare e controllare via internet ogni unità interna installata; sarà possibile impostare i limiti di temperatura, la programmazione settimanale e annuale e la possibilità di salvare i dati su una flash memory.

Unità interne
Nell'edificio relativo al primo lotto saranno installate n°17 unità interne di tipo a cassetta a quattro vie da installare in controsoffitto di moduli di dimensione 60X60 cm di potenza di riscaldamento 3.2 kW e n°16 con le stesse caratteristiche, ma con potenza di riscaldamento di 4.0 kW; saranno inoltre installate nei due spogliatoi al piano terra, n°2 unità interne di tipo a cassetta ad una via da installare in controsoffitto con moduli 60x60 cm, di potenza di riscaldamento 3.2 kW.
Nell'edificio relativo al secondo lotto saranno installate n°10 unità interne di tipo a cassetta a quattro vie da installare in controsoffitto di moduli di dimensione 60X60 cm di potenza di riscaldamento 4.0 kW, n°19 unità interne di tipo pensile a parete di potenza di riscaldamento 3.2 kW e n°2 unità interne con le stesse caratteristiche ma con potenza di riscaldamento di 4.0 kW.

Caratteristiche tecniche unità interne di tipo a cassetta a quattro vie di potenza di riscaldamento 3.2 kW:
POTENZA NOMINALE IN RAFFREDDAMENTO (*) kW 2,8

POTENZA NOMINALE IN RISCALDAMENTO (**) kW 3,2
ALIMENTAZIONE - FASI - FREQUENZA V/ƒ/Hz 220/1/50
ASSORBIMENTO IN RAFFREDDAMENTO W 90
ASSORBIMENTO IN RISCALDAMENTO W 90
LIVELLO DI RUMORE IN RAFFREDDAMENTO (ALTO/BASSO) dB(A) 30/25
LIVELLO DI RUMORE IN RISCALDAMENTO (ALTO/BASSO) dB(A) 30/25
FLUSSO DELL'ARIA (RAFF/RISC) m3/min 10.1/11.9
CORRENTE NOMINALE A 0,5
TUBI DI COLLEGAMENTO Liq/Gas (mm) 6.35/12.70
TUBO SCARICO ACQUA mm 32
DIMENSIONI NETTE (LxAxP) mm 575x260x575
DIMENSIONI NETTE PANNELLO (LxAxP) mm 670x35x670
PESO NETTO kg 17
(*) = Temperatura interna: 27°C DB, 19°C WB / Temperatura esterna: 35°C DB, 24°C WB
(**) = Temperatura interna: 20°C DB, 15°C WB / Temperatura esterna: 7°C DB, 6°C WB
Condizioni : Lunghezza tubazione: 7.5 m / Dislivello verticale: 0 m

<u>Caratteristiche tecniche unità interne di tipo a cassetta a quattro vie di potenza di riscaldamento 4.0 kW:</u>
Potenza nominale in raffreddamento (*) kW 3,6
Potenza nominale in riscaldamento (**) kW 4
Alimentazione - fasi - frequenza V/ƒ/Hz 220/1/50
Assorbimento in raffreddamento W 90
Assorbimento in riscaldamento W 90
Livello di rumore in raffreddamento (alto/basso) dB(A) 34/27
Livello di rumore in riscaldamento (alto/basso) dB(A) 34/27
Flusso dell'aria (raff/risc) m3/min 10.1/11.9
Corrente nominale A 0,5
Tubi di collegamento Liq/Gas (mm) 6.35/12.70
Tubo scarico acqua mm 32
Dimensioni nette (LxAxP) mm 575x260x575
Dimensioni nette pannello (LxAxP) mm 670x35x670
Peso netto kg 17
(*) = Temperatura interna: 27°C DB, 19°C WB / Temperatura esterna: 35°C DB, 24°C WB
(**) = Temperatura interna: 20°C DB, 15°C WB / Temperatura esterna: 7°C DB, 6°C WB
Condizioni : Lunghezza tubazione: 7.5 m / Dislivello verticale: 0 m

<u>Caratteristiche tecniche unità interne di tipo a cassetta a una via di potenza di riscaldamento 3.2 kW:</u>
Potenza nominale in raffreddamento (*) kW 2,8
Potenza nominale in raffreddamento (**) kW 3,2
Potenza nominale in raffreddamento V/ƒ/Hz 220/1/50
Assorbimento in raffreddamento W 45
Assorbimento in riscaldamento W 45
Livello di rumore in raffreddamento (alto/basso) dB(A) 30/25
Livello di rumore in riscaldamento (alto/basso) dB(A) 30/25
Flusso dell'aria (raff/risc) m3/min 6.0/8.6
Corrente nominale A 0,23
Tubi di collegamento Liq/Gas (mm) 6.35/12.7
Tubo scarico acqua mm 25
Dimensioni nette (LxAxP) mm 970x135x410
Dimensioni nette pannello (LxAxP) mm 1180x25x460
Peso netto kg 10,5
(*) = Temperatura interna: 27°C DB, 19°C WB / Temperatura esterna: 35°C DB, 24°C WB
(**) = Temperatura interna: 20°C DB, 15°C WB / Temperatura esterna: 7°C DB, 6°C WB
Condizioni : Lunghezza tubazione: 7.5 m / Dislivello verticale: 0 m

<u>Caratteristiche tecniche unità interne di tipo pensile a parete di potenza di riscaldamento 3.2 kW:</u>
Potenza nominale in raffreddamento (*) kW 2,8
Potenza nominale in raffreddamento (**) kW 3,2
Potenza nominale in raffreddamento V/ƒ/Hz 220/1/50

Assorbimento in raffreddamento W 25
Assorbimento in riscaldamento W 25
Livello di rumore in raffreddamento (alto/basso) dB(A) 39/26
Livello di rumore in riscaldamento (alto/basso) dB(A) 39/26
Flusso dell'aria (raff/risc) m3/min 7.7/8.2
Corrente nominale A 0,16
Tubi di collegamento Liq/Gas (mm) 6.35/12.70
Tubo scarico acqua mm 18
Dimensioni nette (LxAxP) mm 825x285x189
Peso netto kg 8,5
(*) = Temperatura interna: 27°C DB, 19°C WB / Temperatura esterna: 35°C DB, 24°C WB
(**) = Temperatura interna: 20°C DB, 15°C WB / Temperatura esterna: 7°C DB, 6°C WB
Condizioni : Lunghezza tubazione: 7.5 m / Dislivello verticale: 0 m

Caratteristiche tecniche unità interne di tipo pensile a parete di potenza di riscaldamento 4.0 kW:
Potenza nominale in raffreddamento (*) kW 3,6
Potenza nominale in raffreddamento (**) kW 4
Potenza nominale in raffreddamento V/ƒ/Hz 220/1/50
Assorbimento in raffreddamento W 90
Assorbimento in riscaldamento W 90
Livello di rumore in raffreddamento (alto/basso dB(A) 34/27
Livello di rumore in riscaldamento (alto/basso) dB(A) 34/27
Flusso dell'aria (raff/risc) m3/min 10.1/11.9
Corrente nominale A 0,5
Tubi di collegamento Liq/Gas (mm) 6.35/12.70
Tubo scarico acqua mm 32
Dimensioni nette (LxAxP) mm 575x260x575
Dimensioni nette (LxAxP) mm 670x35x670
Peso netto kg 17
(*) = Temperatura interna: 27°C DB, 19°C WB / Temperatura esterna: 35°C DB, 24°C WB
(**) = Temperatura interna: 20°C DB, 15°C WB / Temperatura esterna: 7°C DB, 6°C WB
Condizioni : Lunghezza tubazione: 7.5 m / Dislivello verticale: 0 m

Il climatizzatore deve garantire un ambiente confortevole e salubre. Questo è garantito da 4 step di filtrazione:
1-Filtro deodorante ai carboni attivi che assorbe impurità causa di cattivi odori
2-Evaporatore trattato con argento, che assicura la rimozione della condensa, aiuta a migliorare l'efficienza energetica, la resa in raffreddamento e la quantità di aria trattata
3-Auto Roof Shutter, che impedisce l'accumulo di polvere
4-Filtro DNA, in grado di trattenere selettivamente gli agenti chimici e tossici presenti nell'aria

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO DIRETTO

Nel caso di riscaldamento invernale con pompe di calore, i corpi scaldanti dovranno essere adatti ad un funzionamento con acqua calda ad una temperatura massima di 45 °C.
Dovranno inoltre tenersi presenti le seguenti prescrizioni di carattere generale:

a) **Circolazione del fluido scaldante** - La circolazione nelle condutture ed in tutti i corpi scaldanti deve essere assicurata fornendo le calorie corrispondenti alla frazione della potenza massima fissata nel punto relativo alle prescrizioni per gli impianti di riscaldamento e condizionamento invernale, lett. b).
Nel caso in cui si abbia la suddivisione dell'impianto in più circuiti, aventi esigenze ed orari di esercizio diversi, ogni circuito dovrà essere servito da una o più unità, di cui una di riserva, per una potenza non inferiore a quella necessaria a ciascun circuito.
Nelle condutture secondarie la velocità del fluido termovettore non deve, di norma, superare 1 m/s, mentre, in quelle principali, 2 m/s. Qualora, in casi eccezionali, siano previste velocità leggermente maggiori, queste

non dovranno essere tali, in nessun caso, da provocare vibrazioni e rumori molesti.

b) **Tubazioni** - Le tubazioni devono essere incassate nelle murature in modo che siano consentiti loro movimenti per effetti termici, evitando, per quanto possibile, il loro passaggio sotto pavimenti o soffitti. Ove necessario, le tubature saranno termicamente isolate nelle murature. Qualora tale disposizione non venga richiesta e non sia realizzabile, le tubazioni potranno essere in vista, collocate in modo da non riuscire di pregiudizio né all'estetica, né all'uso libero delle pareti, alla distanza di circa 0,03 m dai muri, sostenute da staffe che ne permettano la dilatazione.
Le tubazioni di distribuzione del fluido termovettore dovranno essere realizzate in rame e dovranno essere idonee per usi frigoriferi in conformità alla norma UNI EN 12735-1 sia per gli spessori, sia per le caratteristiche qualitative di resistenza alla pressione. Le tubazioni di distribuzione del fluido dovranno risultare "mascherate" mediante elementi a vista quali canaline in PVC di pregevole fattura e di colore bianco o come da disposizioni della D.L., oppure mediante finte travi e finti pilastri realizzati in cartongesso; il mascheramento dovrà essere realizzato di modo tale che risulti parte integrante dell'architettura dell'edificio, con particolare cura del senso estetico e scegliendo quelle soluzioni che meglio garantiscono un gradevole impatto visivo. I tubi in rame da utilizzare per la realizzazione dei circuiti frigoriferi dovranno avere la superficie interna libera di impurità sia fisiche che chimiche, pena un inquinamento del circuito che, a seconda dei casi, può provocare occlusioni, formazioni di morchie e probabile bruciatura degli avvolgimenti del motore.
Per i tubi è ammessa una sola tipologia:
- Ricotti, ovvero dotati di una certa duttilità che permette l'esecuzione di curve a largo
raggio per semplici piegature a freddo, forniti in rotoli per diametri fino a 22 mm;
Le caratteristiche tecniche tipo sono:
Idonei per temperature di esercizio da -50 °C a +150 °C.
Le tubazioni devono seguire il minimo percorso, compatibilmente con il miglior funzionamento dell'impianto, ed essere disposte in modo non ingombrante.
Nel caso non fosse possibile assicurare con altri mezzi il libero scorrimento delle tubazioni attraverso i muri ed i solai, il relativo passaggio deve eseguirsi entro tubo murato.
Le colonne montanti e discendenti devono essere provviste alle estremità inferiori di valvole di arresto per la eventuale loro intercettazione e di rubinetti di scarico.
Le colonne montanti devono essere provviste alle estremità superiori di prolungamenti per lo scarico automatico dell'aria. Tali prolungamenti saranno collegati - nei loro punti più alti - da tubazioni di raccolta fino al vaso di espansione, oppure fino all'esterno, sopra il livello idrico. Ove occorra, le condotte di sfogo di aria dovranno essere munite di rubinetti di intercettazione. Per impianti in cui siano previsti vasi di espansione chiusi, le tubazioni di sfogo dell'aria potranno essere sostituite da valvole di sfogo automatiche o manuali.
In genere tutte le tubazioni devono essere complete dei collegamenti e delle derivazioni, a vite o manicotto, o a flangia, oppure a mezzo di saldature autogene, dei sostegni e fissaggi; le stesse tubazioni devono pure essere provviste di valvole di intercettazione delle diramazioni principali e degli occorrenti giunti di dilatazione, in relazione anche alla eventuale esistenza di giunti di dilatazione nelle strutture in cemento armato.
Inoltre tutte le tubazioni correnti in locali non riscaldati dovranno essere rivestite con idoneo materiale isolante termico, secondo quanto indicato nell'allegato B del D.P.R. 412/93 e s.m.i.
L'isolamento dovrà essere eseguito con particolare accuratezza, con i materiali coibenti appropriati, non combustibili né comburenti, non igroscopici, inattaccabili da agenti chimici, fisici e da parassiti.

c) **Collegamento dei tubi** - Il collegamento dei tubi in rame dovrà essere eseguito mediante brasature dolce, impiegando raccordo in rame o leghe in rame a saldatura capillare, previa preparazione delle parti terminali dei tubi, eseguendo la calibratura e la pulizia secondo le buone regole per la loro posa in opera.
A tal fine sarà necessario effettuare il soffiaggio a mezzo di azoto e saldature in atmosfera
azotata, come contromisura per la sporcizia, ed eseguire diversi cicli di vuoto ed essiccazione a mezzo azotato come contromisura per l'umidità.
Le eventuali saldature andranno eseguite con rame fosforoso in atmosfera di azoto, operazione che consiste nel saturare le tubazioni con azoto secco.

d) **Messa in pressione e ricerca di fughe** - Una volta assemblato il circuito, occorre eseguire la procedura di messa in pressione ed eventuale ricerca di fughe.
Per l'esecuzione delle due operazioni occorre collegare una bombola di azoto anidro all'attacco di servizio della linea del gas tramite un flessibile ed un riduttore di pressione. Quindi si devono aprire il rubinetto della bombola e il riduttore di pressione fino a portare a 3 bar la pressione nel circuito e poi chiudere la bombola.

Se dopo 3 minuti la pressione non scende, significa che non ci sono fughe di entità significativa e che la pressione può essere innalzata fino a 20 bar.
Se dopo aver richiuso la bombola la pressione rimane costante per 24 ore, la prova può considerarsi superata. In caso opposto è bene attuare una ricerca delle fughe applicando, sui giunti eseguiti, una soluzione saponata e verificando che non si formino bolle.
Qualora la pressione scendesse e la ricerca di fughe con il sistema della soluzione saponata non desse alcun risultato, si può inserire nel circuito un po' di refrigerante che dovrà circolare e successivamente identificare il punto di fuga mediante un cercafughe.
Esclusa la presenza di ogni punto di fuga, il circuito dovrà essere messo in vuoto e disidratato in modo da estrarre ogni traccia d'aria, azoto e umidità.
Le tubazioni in rame devono essere lavorate con cura, impiegando per le giunzioni gli occorrenti pezzi speciali, sia del tipo meccanico sia a saldatura. Le curvature a caldo ed a freddo devono essere eseguite senza produrre pregiudizievoli dilatazioni. I raggi di curvatura devono essere ampi e in ogni caso non inferiori a tre volte il diametro.
Per i tubi suddetti sono ammessi i seguenti spessori minimi, per i diametri esterni elencati:
D = diametro esterno
S = spessore del tubo
D x S = 6,4 x 0,8 (tubo in rotoli).
D x S = 9,5 x 0,8 (tubo in rotoli).
D x S = 12,7 x 0,8 (tubo in rotoli).
D x S = 15.9 x 1,0 (tubo in rotoli).
D x S = 19,1 x 1,0 (tubo in rotoli).
D x S = 22,2x 1,0 (tubo in barre).
D x S = 25,4x 1,0 (tubo in barre).
D x S = 28,6x 1,5 (tubo in barre).
D x S = 31,8x 1,5 (tubo in barre).

e) **Isolamento Termico delle tubazioni in rame** - Le tubazioni saranno coibentate termicamente, accertandosi categoricamente di isolare separatamente i tubi del liquido e del gas, tramite guaina flessibile in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse, avendo cura di isolare adeguatamente tutto ciò che possa costituire "ponte termico".
Caratteristiche tecniche: spessore minimo 9 mm; resistenza al fuoco classe 1 con omologazione Ministero dell'Interno (D.M.26/06/84); conduttività termica utile a 40 °C <= 0.045 W/mK (prova secondo norme DIN 52612); reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno; campo di impiego (limiti di temperatura): Temp. max. fluido: 150°C; Temp. min. fluido: -50°C.
L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della ditta costruttrice dell'isolamento e in ogni caso dovrà essere conforme alla norma UNI 10376.
Le tubazioni con percorsi all'esterno dell'edificio, dovranno essere con finitura esterna in alluminio 6/10 mm: il lamierino verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox. Le testate terminali dovranno essere rifinite con lamierini di alluminio.
L'isolamento dovrà avere soluzione di continuità; le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate.
All'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato e la direzione del flusso.
Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni della legge 10/91 e relativo decreto di attuazione (DPR n. 412 del 26/08/1993); a tale scopo la validità degli spessori adottati dovrà essere documentata e accettata dalla Direzione dei Lavori prima della messa in opera, in relazione al valore della conduttività termica Lambda del materiale isolante proposto e del fattore di resistenza alla diffusione del vapore.
Le guaine dovranno normalmente essere infilate. Dove ciò non fosse possibile la guaina sarà installata tramite taglio longitudinale e fissaggio mediante apposito collante. Il collante utilizzato dovrà essere della marca e del tipo previsto dal fornitore del materiale stesso.
Sarà consentito l'impiego di tubazioni preisolate purché le caratteristiche tecniche delle tubazioni e dell'isolante adottato possano considerarsi equivalenti a quelle sopra descritte.

f) **Scarico condensa** - Per quanto concerne il sistema di scarico condensa, le tubazioni di scarico condensa in materiale PVC dovranno essere complete di tutti i pezzi speciali occorrenti e sono da prevedersi per tutto l'impianto di climatizzazione, quindi per ogni unità esterna ed interna in pompa di calore. Le tubazioni

dovranno essere in PVC rigido tipo Nicoll ed installate secondo le specifiche della Norma UNI EN 1329 (ex UNI 7443).

Per i corpi scaldanti, si deve prevedere la possibilità di collocarli in corrispondenza dei parapetti delle finestre (al di sotto del davanzale) o delle prese d'aria, in modo da poterli far funzionare come riscaldatori dell'aria esterna di ventilazione. Nel caso di termoconvettori saranno precisate dalle ditte le caratteristiche di funzionamento.
Per gli ambienti che presentino speciali esigenze, si deve prevedere il tipo di corpi scaldanti più confacenti all'estetica o adatti per essere mascherati. Per i locali relativi ad ospedali, ambulatori o di igiene, i corpi scaldanti dovranno corrispondere alle particolari necessità dell'utenza e presentare facilità di pulizia e forma idonea a non trattenere la polvere.
I corpi scaldanti convettivi debbono essere sospesi dal pavimento fissati ai muri su adatte mensole e muniti di ogni accessorio.
Ogni corpo scaldante dovrà essere provvisto di valvola a doppio regolaggio ed intercettazione in bronzo, sulla mandata, e di bocchettone di intercettazione, sul ritorno.
L'emissione termica dei corpi scaldanti dovrà essere conforme alle norme UNI EN 442-1-2-3. Il dimensionamento dovrà essere effettuato tenendo conto della effettiva differenza tra la temperatura media del corpo scaldante e quella ambiente.

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO D'ARIA

Nella scelta del tipo di impianto, ci si orienterà verso quello che risulti il più conveniente nei riguardi della sicurezza e regolarità di funzionamento e che permetta di conseguire il massimo risparmio nelle spese di esercizio.

L'impianto in genere è costituito da:

- unità motocondensante per la produzione e la sottrazione del calore;
- tubazioni per la circolazione del fluido frigorifero e valvole di espansione;
- presa di aria con filtri;
- condizionatori;
- ventilatori;

L'aria deve essere attinta all'esterno, dove risulti il più possibile pura, mediante bocche ubicate lontano da fonti di polvere, fumo e comunque aria inquinata.
L'ampiezza delle bocche dev'essere tale da consentire basse velocità dell'aria all'ingresso.
Il condizionamento dell'aria, effettuato mediante una o più unità, disposte in posizione il più possibile centrale rispetto ai locali compresi nel loro raggio d'azione, è eseguito in condizionatori contenenti i dispositivi per il condizionamento, che vengono in seguito specificati.
Nel condizionatore verrà addotta l'aria esterna e di ricircolazione, a seconda delle necessità dell'impianto.

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI - ORDINE DEI LAVORI - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali dell'impianto devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i. e nel D.M. 22 gennaio 2008, n.37.
L'Impresa, dietro richiesta, ha l'obbligo di esibire alla Direzione dei Lavori, le fatture e i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali. Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, l'Impresa, a sua cura e spese, deve sostituirli con altre che soddisfino alle condizioni prescritte.

MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della direzione, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel capitolato speciale d'appalto ed al progetto presentato dall'impresa affidataria.
L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della direzione dei lavori e con le esigenze che possano sorgere dal contemporaneo eseguimento di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.
L'impresa affidataria è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

ORDINE DEI LAVORI

L'Impresa ha facoltà, di norma, di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.
La Direzione dei Lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nella esecuzione dei lavori senza che per questo la ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

a) verifica preliminare, intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;

b) prova idraulica a freddo, se possibile a mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lett. c) e d).
Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;

c) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti. Dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lett. b), si distingueranno diversi casi, a seconda del tipo di impianto, come qui appresso indicato:

d) per gli impianti di condizionamento invernale dell'aria, una volta effettuate le prove di cui alla precedente lett. c), si procederà ad una prova preliminare della circolazione dell'aria calda, portando la temperatura ai valori massimi previsti;

e) per gli impianti di condizionamento estivo dell'aria, una volta effettuate le prove di cui alla precedente lett. c), si procederà ad una prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata, portando la temperatura corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista.

Si devono effettuare le verifiche e prove in conformità con quanto prescritto dai vigenti regolamenti dell'I.S.P.E.S.L.
La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.
Ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché, a suo giudizio, non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, la Direzione dei Lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.
S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia di cui all'articolo relativo alla garanzia dell'impianto.

GARANZIA DELL'IMPIANTO

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, per la qualità dei materiali, per il montaggio ed, infine, per il regolare funzionamento, fino al termine della prima stagione invernale successiva al collaudo, se si tratta di impianti di riscaldamento, e fino al termine della stagione estiva successiva al collaudo, se si tratta di impianti di condizionamento estivo.
Pertanto, fino al termine di tale periodo, l'Impresa deve riparare, tempestivamente e a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio della Stazione Appaltante, non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso oppure da cattiva qualità dei combustibili impiegati o da normale usura.

ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Ove lo ritenga di sua convenienza, la Stazione Appaltante, può affidare, mediante apposito contratto, all'Impresa l'esercizio normale di tutto l'impianto e la relativa manutenzione per una o più stagioni di funzionamento, dopo l'ultimazione dei lavori.
Il compenso relativo a tale esercizio risulta da quanto è indicato nell'articolo relativo alla formulazione progetto dell'impianto e sarà corrisposto per ogni singola stagione in 9/10 con acconti su contabilizzazione ad ogni 30 giorni di esercizio prestato e, per quanto al saldo, dopo che l'Appaltatore abbia consegnato alla Stazione Appaltante alla fine di ogni singolo esercizio stagionale l'impianto in perfetto stato di conservazione e di funzionamento. Questa condizione deve risultare da regolare verbale.
L'esercizio e la manutenzione dell'impianto dovranno essere condotti in conformità a quanto prescritto nel D.P.R. 412/93 e s.m.i.

ART. 11– PRESCRIZIONI TECNICHE – IMPIANTI ELETTRICI

DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

I lavori che formano l'oggetto dell'appalto si riassumono come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori.

- stazioni di energia;
- linee principali di alimentazione;
- impianti elettrici di illuminazione;
- impianti di forza motrice ed utilizzazioni elettrodomestiche e varie;
- impianti di segnalazione comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati;
- impianti di "portiere elettrico";
- impianti per segnalazioni automatiche di incendi;
- impianti antifurto a contatti o con cellule fotoelettriche o di altri tipi;
- impianti di orologi elettrici;
- impianti di citofoni;
- impianti interfonici;
- impianti generali di diffusione sonora;
- impianti di antenne collettive per ricezione radio e televisione;
- predisposizione dell'impianto telefonico;
- impianti di terra;

FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme CEI e alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 nonché alla norma UNI 4546.

VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

La Stazione Appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle varianti che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi, di qualsiasi natura e specie, non stabiliti nel presente Capitolato Speciale.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al D.Lgs. n. 163/2006 s.m.i. e al D.P.R. n. 207/2010.

Non sono considerate varianti e modificazioni, gli interventi disposti dalla Direzione dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio e che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie dell'appalto, sempreché non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera.

Sono considerate varianti, e come tali ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, quelle in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento o alla migliore funzionalità delle prestazioni oggetto del contratto, a condizione che tali varianti non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento o in diminuzione relativo a tali varianti non può superare il cinque per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l’esecuzione dell'opera al netto del 50% dei ribassi d'asta conseguiti. Codeste varianti, sono approvate dal Responsabile del Procedimento ovvero dal soggetto competente secondo l’ordinamento della singola stazione appaltante.

Se le varianti derivano da errori od omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, eccedono il quinto dell'importo originario del contratto, si dovrà andare alla risoluzione del contratto ed alla indizione di una nuova gara, alla quale dovrà essere invitato a partecipare l'aggiudicatario iniziale.

La risoluzione darà luogo al pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti calcolato fino all'ammontare dei 4/5 dell'importo del contratto originario.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 132 del D.Lgs. n. 163/2006 e s.m.i.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione di nuovi prezzi secondo le modalità fissate dall'art. 163 del D.P.R. n. 207/2010.

Ferma l'impossibilità di introdurre modifiche essenziali alla natura dei lavori oggetto dell'appalto, qualora le variazioni comportino, nei vari gruppi di categorie ritenute omogenee di cui all'art. 3, comma 1, lettera s) del D.P.R. n. 207/2010, modifiche tali da produrre un notevole pregiudizio economico all'esecutore è riconosciuto un equo compenso, comunque non superiore al quinto dell'importo dell'appalto. Ai fini del presente comma si considera notevolmente pregiudizievole la variazione del singolo gruppo che supera il quinto del corrispondente valore originario e solo per la parte che supera tale limite.

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:
- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori:

a) isolamento dei cavi:
i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:
i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:
le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.
Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:
- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;

- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8/1 ÷ 7:

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm$^{2)}$	**Sezione minima del conduttore di terra**	
	facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm^2)	non facente parte dello stesso cavo o non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm^2)
minore o uguale a 5 maggiore di 5 e minore o uguale a 16 maggiore di 16	sezione del conduttore di fase sezione del conduttore di fase metà della sezione del conduttore di fase con il minimo di 16	5 sezione del conduttore di fase 16

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

	Sezione minima (mm²)
- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione	25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;

il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;

il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;

le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurvi corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse

prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam.i	Sezione dei cavetti in mm²								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.
I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo mannesman.

Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio

sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;

si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);

sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);

sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

I cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-58;
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma "*Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi*".

Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);

b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);

c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);

e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Prescrizioni particolari per locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno verranno suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

zona 0 - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non saranno ammessi apparecchi elettrici, come scalda-acqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;

zona 2 - E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 dovranno essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non dovranno esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; potranno installarsi pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e dovranno essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) dovranno essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): saranno ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando dovrà essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione ecc.).

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale) è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/1 ÷ 7; in particolare dovranno essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Dovranno essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non andrà eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale dovrà raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove sia installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si dovranno rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Potrà essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Ove esistano 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti dovranno estendersi ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità potrà essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che potrà servire anche per diversi bagni attigui.

Condutture elettriche nei locali da bagno

Dovranno essere usati cavi isolati in classe II nelle zone 1 e 2 in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento, a meno che la profondità di incasso non sia maggiore di 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, dovrà essere prolungato per coprire il tratto esterno oppure dovrà essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa cordone.

Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari ci si dovrà attenere alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che potranno, in seguito, essere essere usati solo da personale addestrato.

Un telefono potrà essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trovi nella vasca o sotto la doccia.

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

Rt<=50/Is

dove Rt è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e Is è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

Rt<=50/Id

dove Rd è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e Id il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di Rt durante la vita dell'impianto.

Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Protezione contro i contatti indiretti in luoghi adibiti ad uso medico

Gli impianti elettrici da realizzare nei luoghi adibiti ad uso medico dovranno essere eseguiti in conformità alla Norma CEI 64-8/7.

In questi impianti la tensione di contatto limite non dovrà superare i 24 V.

Sistemi di protezione particolari contro i contatti indiretti (CEI 64-8/7)

Ad integrazione dei sistemi previsti nell'articolo "Protezione contro i contatti indiretti", si considerano sistemi di protezione contro le tensioni di contatto anche i seguenti:

a) bassissima tensione di sicurezza isolata da terra e separata dagli altri eventuali circuiti con doppio isolamento. Essa verrà fornita in uno dei seguenti modi:
- dal secondario di un trasformatore di sicurezza;
- da batterie di accumulatori o pile;
- da altre sorgenti di energia che presentino lo stesso grado di sicurezza. Le spine degli apparecchi non dovranno potersi innestare in prese di circuiti a tensione diversa;

b) separazione elettrica con controllo della resistenza di isolamento.

La protezione dovrà essere realizzata impiegando per ciascun locale circuiti protetti da tubazioni separate alimentati da sorgenti autonome o da trasformatore di isolamento. Il trasformatore dovrà avere una presa centrale per il controllo dello stato di isolamento e schermatura metallica fra gli avvolgimenti per eliminare le correnti di dispersione. Le masse dei generatori autonomi e dei trasformatori di isolamento dovranno essere messe a terra; la schermatura dovrà essere collegata al collettore equipotenziale a mezzo di due conduttori di protezione della sezione minima di 6 mm^2.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti si dovrà tenere permanentemente sotto controllo lo stato di isolamento dell'impianto; a tale scopo si dovrà inserire, tra la presa centrale del secondario del trasformatore di isolamento ed un conduttore di protezione, un dispositivo di allarme; tale dispositivo non dovrà potersi disinserire e dovrà indicare, otticamente ed acusticamente, se la resistenza di isolamento dell'impianto sia scesa al disotto del valore di sicurezza prefissato; questo valore dovrà essere non inferiore a 15 KOhm e possibilmente più alto. Il dispositivo di allarme dovrà essere predisposto per la trasmissione a distanza dei suoi segnali; non dovrà essere possibile spegnere il segnale luminoso; il segnale acustico potrà essere tacitato ma non disinserito. Dovrà essere possibile accertare in ogni momento l'efficienza del dispositivo di allarme: a tale scopo esso dovrà contenere un circuito di controllo inseribile a mezzo di un pulsante. La tensione del circuito di allarme non dovrà essere superiore a 24 V; il dispositivo di allarme dovrà essere tale che la corrente che circoli in caso di guasto diretto a terra del sistema sotto controllo non sia superiore a 1

mA. Il dispositivo di allarme dovrà avere una separazione, tra circuito di alimentazione e circuito di misura, avente caratteristiche non inferiori a quelle garantite da un trasformatore di sicurezza.

Sistemi di protezione contro i contatti indiretti nei diversi locali adibiti ad uso medico (CEI 64-8/7)

Protezione contro i contatti indiretti nei locali di anestesia

Nei locali in cui si pratichino le anestesie generali a le analgesie, la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata secondo le prestazioni degli articoli "*Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia*" e "*Protezione contro i contatti indiretti nei locali per sorveglianza e cura intensiva*". Le prescrizioni dell'equalizzazione del potenziale non si applicano alle masse estranee, quando in qualsiasi condizione d'uso si trovino ad un'altezza superiore a 2,5 m dal piano di calpestio.

Equalizzazione del potenziale

In tutti i locali adibiti ad uso medico si dovrà effettuare l'equalizzazione del potenziale collegando fra loro e al conduttore di protezione o al conduttore di terra dell'impianto tutte le masse metalliche accessibili in un locale o in un gruppo di locali (CEI 64-8/7).

I conduttori equipotenziali dovranno fare capo ad un nodo collettore equipotenziale o ad un conduttore di rame della sezione di 16 mm², disposto ad anello senza giunzioni, quale collettore lungo il perimetro del locale. Il nodo collettore equipotenziale o l'anello collettore dovranno essere collegati al conduttore di protezione. Per i locali destinati a chirurgia, sorveglianza o cura intensiva, fisiopatologia, idroterapia, terapia fisica, radiologia e anestesia si applicano le seguenti disposizioni:

- non è ammesso l'impiego del collettore ad anello;
- i conduttori equipotenziali che interessano locali o gruppi di locali corredati di apparecchiature di misura o di sorveglianza, per esempio delle funzioni del corpo, dovranno essere in rame con sezione minima di 16 mm².

Le prescrizioni sull'equalizzazione del potenziale non si applicano alle masse estranee quando in qualsiasi condizione d'uso si trovino a un'altezza superiore a 2,5 m dal piano di calpestio.

Qualora sia stata adottata per uno stesso gruppo di camere di degenza o di ambulatori di tipo B, come precedentemente definiti, la protezione con interruttori differenziali con Id<=30 mA, è ammesso non applicare le prescrizioni del presente articolo.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (Iz) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (Ib) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (In) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (Ib) e la sua portata nominale (Iz) ed una corrente di funzionamento (If) minore o uguale a 1,45 volte la portata (Iz).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \le I_n \le I_z \qquad I_f \le 1{,}45\, I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \le K s^2$$ (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

3.000 A nel caso di impianti monofasi;
4.500 A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

Protezioni di circuiti particolari:

a) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
b) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
c) dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
d) dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).

Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte dell'impresa appaltatrice

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte dell'Appaltatore, contemplate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo all'Appaltatore di render note tempestivamente alla Stazione Appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Stazione Appaltante possa disporre di conseguenza.

Materiali di rispetto

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

- fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
- una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
- lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

Protezione dalle scariche atmosferiche

Generalità

La Stazione Appaltante preciserà se negli edifici, ove debbano installarsi gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In tal caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., al D.P.R. 462/2001 ed alle norme CEI EN 62305-1/4.

In particolare i criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro i fulmini sono considerati in due gruppi separati:

- il primo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone, è riportato nella norma CEI EN 62305-3;
- il secondo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre i guasti di impianti elettrici ed elettronici presenti nella struttura, è riportato nella norma CEI EN 62305-4.

Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

a) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

b) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

Protezione contro i radiodisturbi

a) Protezione bidirezionale di impianto

Per evitare che attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo quali ad esempio motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità ecc., convoglino disturbi che superano i limiti previsti dal D.M. 10 aprile 1984 e s.m.i. in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni, l'impianto elettrico dovrà essere disaccoppiato in modo bidirezionale a mezzo di opportuni filtri.

Detti dispositivi dovranno essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 17,5X45X53 mm ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 20 dB a 100 kHz e 60 dB a 30 MHz.

b) Protezione unidirezionale di utenza

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione e radioricezione e dei dispositivi elettronici a memoria programmabile, dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, sarà necessario installare un filtro di opportune caratteristiche in aggiunta al filtro di cui al punto a) il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati.

1) Utenze monofasi di bassa potenza

Questi filtri dovranno essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole da incasso.

Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 MHz.

2) Utenze monofasi e trifasi di media potenza

Per la protezione di queste utenze sarà necessario installare i filtri descritti al punto a) il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

Stabilizzazione della tensione

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI e di legge

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato Speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

STAZIONI DI ENERGIA

Si intendono ai fini del presente articolo, quali stazioni di energia, le sorgenti di energia elettrica costituite da batterie di accumulatori e da gruppi elettrogeni. La Stazione Appaltante preciserà quale dei due tipi, oppure se entrambi contemporaneamente, dovranno essere previsti.

Tali stazioni di energia potranno essere previste per l'alimentazione di determinate apparecchiature o quali fonti di energia di riserva. In questo ultimo caso serviranno, in via normale, per alimentare l'illuminazione di riserva o di sicurezza. La Stazione Appaltante preciserà se dovranno servire per l'alimentazione anche di altre utilizzazioni in caso di interruzioni della corrente esterna (vedi anche articolo "*Disposizioni particolari per gli impianti di illuminazione*").

Batterie di accumulatori

a) Caratteristiche e tipo della batteria in rapporto alla destinazione

Nel caso la batteria d'accumulatori debba essere utilizzata quale fonte di energia di riserva o di sicurezza, in caso di interruzioni della corrente esterna, in mancanza di particolari indicazioni da parte della Stazione Appaltante, la batteria stessa dovrà poter alimentare, almeno per tre ore, l'intero carico assegnato, con decadimento di tensione, ai morsetti della batteria, non superiore al 10% rispetto al

valore nominale. Qualora la batteria di accumulatori debba essere utilizzata per la normale alimentazione di apparecchiature o impianti funzionanti a tensione ridotta, come quelli contemplati negli articoli "*Impianti di segnalazione comuni per usi civili all'interno dei fabbricati*", "*Impianti di portiere elettrico*", "*Sistemi di prevenzione e segnalazione di fughe gas ed incendi*", "*Impianti per controllo di ronda*", "*Impianti antifurto a contatti o con cellule fotoelettriche o di altri tipi*", "*Impianti di orologi elettrici*" ed "*Impianti di citofoni*", da una stessa batteria potranno essere derivate le tensioni di alimentazione anche di più apparecchiature o impianti (telefoni esclusi), purché ogni derivazione corrisponda ad una medesima tensione e parta dal quadro di comando e controllo della batteria tramite singoli appositi interruttori automatici o tramite valvole o fusibili con cartuccia a fusione chiusa. La Stazione Appaltante stabilirà il tipo delle batterie di accumulatori (se stazionario o semistazionario e se al piombo o alcalino). Gli accumulatori dovranno rispondere alle norme CEI EN 60896-11.

b) Carica delle batterie di accumulatori

La carica delle batterie sarà effettuata a mezzo di raddrizzatore idoneo ad assicurare la carica a fondo e quella di mantenimento. La ricarica completa dovrà potersi effettuare nel tempo massimo di 24 ore, ai sensi della norma CEI EN 60598-2-22. Nel caso la batteria di accumulatori sia utilizzata per alimentare l'illuminazione di riserva o di sicurezza, il raddrizzatore dovrà essere allacciato alla rete dell'utenza luce. Altrimenti dovrà essere allacciato di preferenza alla rete dell'utenza di forza motrice. La Stazione Appaltante indicherà se dovrà essere previsto un dispositivo per la carica automatica della batteria.

c) Quadro di comando e controllo

Il complesso batteria-raddrizzatore-utilizzatori dovrà essere controllato da un quadro munito degli organi di manovra, protezione e misura.

d) Locale della batteria di accumulatori

La Stazione Appaltante provvederà affinché il locale della batteria, oltre ad avere le necessarie dimensioni, in modo da consentire una facile manutenzione, abbia i seguenti requisiti:

- un'aerazione efficiente preferibilmente naturale;
- soletta del pavimento adatta a carico da sopportare;
- porta in legno resinoso (ad esempio "pìtchpine") o opportunamente impregnato.

Gli impianti elettrici nel locale della batteria dovranno essere del tipo antideflagrante.

Gruppi di Continuità

Nel caso in cui degli utilizzatori debbano funzionare senza alcuna interruzione di rete, dovranno essere adottati i gruppi di continuità statici (UPS).

I gruppi di continuità se non diversamente indicato dovranno essere installati in linea.

La potenza nominale degli UPS sarà calcolata in base alla potenza di esercizio degli utilizzatori alimentati, aumentata del 15%. La messa a terra e le protezioni degli UPS dovranno essere conformi alle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

- Convertitore AC/DC (raddrizzatore)

Il convertitore dovrà caricare in tampone la batteria di accumulatori e alimentare l'inverter direttamente a pieno carico. I convertitori potranno essere del tipo esafase o dodecafase. Nel caso di convertitore esafase dovranno essere previsti (a monte degli UPS) idonei filtri in ingresso, onde limitare al 10% il contenuto armonico delle correnti assorbite.

- Batteria di accumulatori

In generale, per gruppi di piccola o media potenza, le batterie di accumulatori saranno del tipo a ricombinazione di gas (ermetiche). Esse dovranno garantire, se non richiesto diversamente, una autonomia di 30 minuti.

- Convertitore DC/AC (inverter)

L'inverter, tramite un trasformatore e una serie di filtri, dovrà effettuare la ricostruzione dell'onda sinusoidale di tensione ed elevarne il valore a quello necessario al funzionamento degli utilizzatori.

- Commutatore statico e by-pass manuale

I gruppi di continuità dovranno essere completi di commutatore statico, che consenta di commutare automaticamente il carico, direttamente in rete, in caso di avaria dell'inverter o di sovraccarico.

Dovrà essere previsto anche un by-pass manuale per permettere, in caso di interventi di manutenzione, di alimentare il carico da rete, indipendentemente dagli UPS.

POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici dovranno essere calcolati per la potenza impegnata, intendendosi con ciò che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere dovranno riferirsi alla potenza impegnata. Detta potenza verrà indicata dalla Stazione Appaltante o calcolata in base a dati forniti dalla Stazione Appaltante.

Per gli impianti elettrici negli edifici civili, in mancanza di indicazioni, si farà riferimento al carico convenzionale dell'impianto. Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti che si deducono dalle tabelle CEI riportate nei paragrafi seguenti.

Valori di Potenza Impegnata negli Appartamenti di Abitazione

1) Per l'illuminazione:

- 10 W per m² di superficie dell'appartamento col minimo di 500 W.

2) Scalda-acqua:

- 1.000 W per appartamenti fino a 4 locali (dovrà considerarsi come locale ogni vano abitabile con esclusione cioè di anticamere, corridoi, cucinino, bagno);
- 2.000 W per appartamenti oltre i 4 locali.

3) Cucina elettrica:

- da considerare solo ove ne sia prevista esplicitamente l'installazione.

4) Servizi vari:

- 40 W per m² di superficie dell'appartamento in zone urbane;
- 20 W per m² di superficie dell'appartamento in zone rurali.

Punti di utilizzazione

Nelle abitazioni si dovranno prevedere i punti di utilizzazione in conformità a quanto indicato nella norma CEI 64-50.

Suddivisione dei circuiti e loro protezione in abitazioni ed edifici residenziali

Nelle abitazioni e negli edifici residenziali in genere si dovranno alimentare, attraverso circuiti protetti e singolarmente sezionabili facenti capo direttamente al quadro elettrico, almeno le seguenti utilizzazioni:

a) illuminazione di base:
   sezione dei conduttori non inferiore a 1,5 mm²; protezione 10 A; potenza totale erogabile 2 kW;
b) prese a spina da 10 A per l'illuminazione supplementare e per piccoli utilizzatori (televisori, apparecchi radio ecc.):
   sezione dei conduttori 1,5 mm²; protezione 10 A; potenza totale erogabile 2 kW;
c) prese a spina da 16 A ed apparecchi utilizzatori con alimentazione diretta (es. scaldacqua) con potenza unitaria minore o uguale a 3 kW:
   sezione dei conduttori 2,5 mm²; protezione 16 A; potenza totale erogabile 3 kW;
d) eventuale linea per alimentazione di utilizzazione con potenza maggiore di 3 kW:
   sezione conduttori 4 mm²; protezione 25 A.

Sul quadro elettrico dovranno essere previsti un numero superiore di circuiti protetti ogni qualvolta si verifichino le seguenti condizioni:

a) elevata superficie abitabile, maggiore di 150 m²:
   occorrerà prevedere più linee per l'illuminazione di base al fine di limitare a 150 m² la superficie dei locali interessati da una singola linea;
b) elevato numero di prese da 10 A:
   occorrerà prevedere una linea da 10 A ogni 15 prese;
c) elevato numero di apparecchi utilizzatori fissi o trasportabili (scalda-acqua, lavatrici, lavastoviglie) che dovranno funzionare contemporaneamente prelevando una potenza totale superiore a 3 kW:
   occorrerà alimentare ciascun apparecchio utilizzatore con potenza unitaria maggiore di 2 kW direttamente dal quadro con una linea protetta.

Nella valutazione della sezione dei conduttori relativi al singolo montante, oltre a tener conto della caduta di tensione del 4%, occorrerà considerare anche i tratti orizzontali (ad esempio 6 m in orizzontale dal quadro contatori al vano scale). Il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere di almeno 3.000 A (CEI 64-8/1 ÷ 7) a meno di diversa comunicazione dell'azienda di distribuzione dell'energia elettrica (ENEL ecc.); gli interruttori automatici dovranno essere bipolari con almeno un polo protetto in caso di distribuzione fase-neutro, bipolari con due poli protetti in caso di distribuzione fase-neutro, bipolari con due poli protetti in caso di distribuzione fase-fase.

Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle unità d'impianto

Impianto	Illuminazione	Scalda-acqua	Cucina	Servizi vari, comprese le prese a spina (per queste la potenza è quella corrispondente alla corrente nominale)	Ascensore (la potenza è quella corrispondente alla corrente di targa)
Appartamenti di abitazione	0,65	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per il secondo, 0,50 per gli altri	(1)	vedi paragrafo "Suddivisione dei circuiti"	(2)
Alberghi, Ospedali, Collegi	0,75	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per il secondo, 0,50 per gli altri	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per gli altri	0,5	3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza, 1 per il successivo, 0,7 per tutti gli altri ascensori
Uffici e negozi	0,90	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per il secondo, 0,50 per il terzo, 0,25 gli altri		0,5	3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza, 1 per il successivo, 0,7 per tutti gli altri ascensori

(1) Per le derivazioni facenti capo a singoli apparecchi utilizzatori o a singole prese a spina dovrà assumersi, come valore del coefficiente, l'unità, fatta eccezione per il caso degli ascensori.
(2) Per gli ascensori ed altri servizi generali di edifici di abitazione comuni, i dati relativi sono allo studio.

Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle colonne montanti che alimentano appartamenti di abitazione

unità di impianto alimentate	valore del coefficiente
1	1
da 2 a 4	0,8
da 5 a 10	0,5
11 ed oltre	0,3

Impianti trifase

Negli impianti trifase (per i quali non è prevista una limitazione della potenza contrattuale da parte dell'azienda di distribuzione dell'energia elettrica (ENEL ecc.) non è possibile applicare il dimensionamento dell'impianto di cui all'articolo "*Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti*"; tale dimensionamento dell'impianto sarà determinato di volta in volta secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare le condutture dovranno essere calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (PU) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu);

$$P1 = Pu \times Cu;$$

b) potenza totale per la quale dovranno essere proporzionati gli impianti (Pt) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc);

$$Pt = (P1 + P2 + P3 + P4 + ... + Pn) \times Cc$$

Le condutture e le relative protezioni che alimentano i motori per ascensori e montacarichi dovranno essere dimensionate per una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo; ove i motori siano più di uno (alimentati dalla stessa conduttura) si applicherà il coefficiente della tabella di cui al paragrafo "*Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle unità d'impianto*".

La sezione dei conduttori sarà quindi scelta in relazione alla potenza da trasportare, tenuto conto del fattore di potenza, e alla distanza da coprire.

Si definisce corrente d'impiego di un circuito (Ib) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore (Iz) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Il potere d'interruzione degli interruttori automatici dovrà essere di almeno 4.500 A (Norme CEI 64-8/1 ÷ 7), a meno di diversa comunicazione dell'azienda di distribuzione dell'energia elettrica (Enel ecc.).

Gli interruttori automatici dovranno essere tripolari o quadripolari con 3 poli protetti.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Assegnazione dei valori di illuminazione

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori su un piano orizzontale posto a m 0,85 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno desunti, per i vari locali, dalle tabelle della norma UNI EN 12464-1.
Ai sensi della stessa norma il rapporto tra i valori minimi e massimi di illuminazione, nell'area di lavoro non deve essere inferiore a 0.80.
In fase di progettazione si adotteranno valori di illuminazione pari a 1.25 volte quelli richiesti per compensare il fattore di deprezzamento ordinario (norma UNI EN 12464-1).

Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti)

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dalla Stazione Appaltante, scegliendo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

- ad incandescenza;
- a fluorescenza;
- a vapori di mercurio;
- a vapori di sodio.

Le imprese concorrenti possono, in variante, proporre qualche altro tipo che ritenessero più adatto.

In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento. Dovranno essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

Condizioni ambiente

La Stazione Appaltante fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, dando indicazioni sul colore e tonalità delle pareti degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione.

Apparecchiatura illuminante

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Soltanto per ambienti con atmosfera pulita sarà consentito l'impiego di apparecchi aperti con lampada non protetta. Gli apparecchi saranno in genere a flusso luminoso diretto per un migliore sfruttamento della luce emessa dalle lampade; per installazioni particolari, la Stazione Appaltante potrà prescrivere anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indietro o totalmente indiretto.

Ubicazione e disposizione delle sorgenti

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto o indiretto, come prescritto dalla norma UNI EN 12464-1.

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione dovranno ubicarsi a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

In locali di abitazione è tuttavia consentita la disposizione di apparecchi a parete (applique), per esempio, nelle seguenti circostanze: sopra i lavabi a circa m 1,80 dal pavimento, in disimpegni di piccole e medie dimensioni sopra la porta.

Potenza emittente (Lumen)

Con tutte le condizioni imposte sarà calcolata, per ogni ambiente, la potenza totale emessa in lumen, necessaria per ottenere i valori di illuminazione prescritti.

Luce ridotta

Il servizio di luce ridotta o notturna è opportuno che venga alimentato normalmente con circuito indipendente.

Alimentazione dei servizi di sicurezza e alimentazione di emergenza (CEI 64-8/1 ÷ 7).

Si definisce alimentazione dei servizi di sicurezza il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti.

Si definisce alimentazione di riserva il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti.

Si definisce alimentazione di riserva il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto per motivi diversi dalla sicurezza delle persone.

Alimentazione dei servizi di sicurezza

Essa è prevista per alimentare gli utilizzatori ed i servizi vitali per la sicurezza delle persone, come ad esempio:

- lampade chirurgiche nelle camere operatorie;
- utenze vitali nei reparti chirurgia, rianimazione, cure intensive;
- luci di sicurezza scale, accessi, passaggi;
- computer e/o altre apparecchiature contenenti memorie volatili.

Sono ammesse le seguenti sorgenti:

- batterie di accumulatori;
- pile;
- altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
- linea di alimentazione dell'impianto utilizzatore (ad esempio dalla rete pubblica di distribuzione) indipendente da quella ordinaria solo quando sia ritenuto estremamente improbabile che le due linee possano mancare contemporaneamente;
- gruppi di continuità.

L'intervento dovrà avvenire automaticamente.

L'alimentazione dei servizi di sicurezza è classificata, in base al tempo T entro cui è disponibile, nel modo seguente:

- T=0: di continuità (per l'alimentazione di apparecchiature che non ammettono interruzione);
- T<0,15s: ad interruzione brevissima;
- 0,15s<T<0,5s: ad interruzione breve (ad es. per lampade di emergenza).

La sorgente di alimentazione dovrà essere installata a posa fissa in locale ventilato accessibile solo a persone addestrate; questa prescrizione non si applicherà alle sorgenti incorporate negli apparecchi.

La sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza non dovrà essere utilizzata per altri scopi salvo che per l'alimentazione di riserva, purché abbia potenza sufficiente per entrambi i servizi e purché, in caso di sovraccarico, l'alimentazione dei servizi di sicurezza risulti privilegiata.

Qualora si impieghino accumulatori la condizione di carica degli stessi deve essere garantita da una carica automatica e dal mantenimento della carica stessa. Il dispositivo di carica deve essere dimensionato in modo da effettuare entro 6 ore la ricarica (Norma CEI EN 60598-2-22).

Gli accumulatori non dovranno essere in tampone.

Il tempo di funzionamento garantito dovrà essere di almeno 3 ore.

Non dovranno essere usate batterie per auto o per trazione.

Qualora si utilizzino più sorgenti e alcune di queste non fossero previste per funzionare in parallelo devono essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.

L'alimentazione di sicurezza potrà essere a tensione diversa da quella dell'impianto; in ogni caso i circuiti relativi dovranno essere indipendenti dagli altri circuiti, cioè tali che un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non compromettano il corretto funzionamento dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza.

A tale scopo potrà essere necessario utilizzare cavi multipolari distinti, canalizzazioni distinte, cassette di derivazione distinte o con setti separatori, materiali resistenti al fuoco, circuiti con percorsi diversi ecc.

Dovrà evitarsi, per quanto possibile, che i circuiti dell'alimentazione di sicurezza attraversino luoghi con pericolo d'incendio; quando ciò non sia praticamente possibile i circuiti dovranno essere resistenti al fuoco.

E' vietato proteggere contro i sovraccarichi i circuiti di sicurezza.

La protezione contro i corto circuiti e contro i contatti diretti e indiretti dovrà essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria, sia dell'alimentazione di sicurezza o, se previsto, di entrambe in parallelo.

I dispositivi di protezione contro i corti circuiti dovranno essere scelti e installati in modo da evitare che una sovracorrente su un circuito comprometta il corretto funzionamento degli altri circuiti di sicurezza.

I dispositivi di protezione comando e segnalazione dovranno essere chiaramente identificati e, ad eccezione di quelli di allarme, dovranno essere posti in un luogo o locale accessibile solo a persone addestrate.

Negli impianti di illuminazione il tipo di lampade da usare dovrà essere tale da assicurare il ripristino del servizio nel tempo richiesto, tenuto conto anche della durata di commutazione dell'alimentazione.

Negli apparecchi alimentati da due circuiti diversi, un guasto su un circuito non dovrà compromettere né la protezione contro i contatti diretti e indiretti, né il funzionamento dell'altro circuito.

Tali apparecchi dovranno essere connessi, se necessario, al conduttore di protezione di entrambi i circuiti.

Alimentazione di riserva

E' prevista per alimentare utilizzatori e servizi essenziali ma non vitali per la sicurezza delle persone, come ad esempio:

- luci notturne;
- almeno un circuito luce esterna e un ascensore;
- centrale idrica;
- centri di calcolo;
- impianti telefonici, intercomunicanti, segnalazione, antincendio, videocitofonico.

La sorgente di alimentazione di riserva, ad esempio un gruppo elettrogeno oppure un gruppo di continuità, dovrà entrare in funzione entro 15 s dall'istante di interruzione della rete.

L'alimentazione di riserva dovrà avere tensione e frequenza uguali a quelle di alimentazione dell'impianto.

La sorgente dell'alimentazione di riserva dovrà essere situata in luogo ventilato accessibile solo a persone addestrate.

Qualora si utilizzassero più sorgenti e alcune di queste non fossero previste per funzionare in parallelo dovranno essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.

La protezione contro le sovracorrenti e contro i contatti diretti e indiretti dovrà essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria sia dell'alimentazione di riserva o, se previsto, di entrambe in parallelo.

Luce di sicurezza fissa

In base alla norma CEI EN 60598-2-22 dovranno essere installati apparecchi di illuminazione fissi in scale, cabine di ascensori, passaggi, scuole, alberghi, case di riposo e comunque dove la sicurezza lo richieda.

Luce di emergenza supplementare

Al fine di garantire un'illuminazione di emergenza in caso di black-out o in caso di intervento dei dispositivi di protezione, dovrà essere installata una luce di emergenza estraibile in un locale posto preferibilmente in posizione centrale, diverso da quelli in cui è prevista l'illuminazione di emergenza di legge.

Tale luce dovrà essere componibile con le apparecchiature della serie da incasso, essere estraibile con possibilità di blocco, avere un led luminoso verde per la segnalazione di "pronto all'emergenza" ed avere una superficie luminosa minima di 45 X 50 mm.

In particolare nelle scuole, alberghi, case di riposo ecc. dovrà essere installata una luce di emergenza componibile in ogni aula e in ogni camera in aggiunta all'impianto di emergenza principale e in tutte le cabine degli ascensori.

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER IMPIANTI PER SERVIZI TECNOLOGICI E PER SERVIZI GENERALI

Tutti gli impianti destinati ad alimentare utenze dislocate nei locali comuni dovranno essere derivati da un quadro sul quale dovranno essere installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione.

Quadro generale di protezione e distribuzione

Detto quadro dovrà essere installato nel locale contatori e dovrà avere caratteristiche costruttive uguali a quelle prescritte ai paragrafi "*Quadri di comando In lamiera*", "*Quadri di comando isolanti*" e "*Quadri elettrici da appartamento o similari*" dell'articolo "*Qualità e caratteristiche dei materiali*" ed essere munito di sportello con serratura.

Sul quadro dovranno essere montati ed elettricamente connessi, almeno le protezioni ed il comando dei seguenti impianti.

Illuminazione scale, atri e corridoi comuni

Gli apparecchi di illuminazione dovranno rispondere ai requisiti indicati nelle norme CEI.

Le lampade di illuminazione dovranno essere comandate a mezzo di un relè temporizzatore modulare e componibile con le apparecchiature da incasso per montaggio in scatole rettangolari standard oppure di tipo modulare componibile con le apparecchiature prescritte all'articolo "Qualità e caratteristiche dei materiali".

Il comando del temporizzatore dovrà avvenire con pulsanti luminosi a due morsetti, componibili con le apparecchiature installate nel quadro di comando, installati nell'ingresso, nei corridoi e sui pianerottoli del vano scale.

Il relè temporizzatore dovrà consentire una regolazione del tempo di spegnimento, dovrà avere un commutatore per illuminazione temporizzata o permanente ed avere contatti con portata 10 A.

Illuminazione cantine, solai e box comuni

L'impianto elettrico in questi locali dovrà realizzarsi con l'impiego di componenti a tenuta stagna (grado di protezione IP55).

Ove l'energia consumata da dette utenze venga misurata dai contatori dei servizi comuni, l'impianto dovrà derivarsi dal quadro servizi generali.

In caso contrario, da ciascun contatore partirà una linea adeguatamente protetta destinata all'alimentazione dei locali suddetti.

Nelle autorimesse private con più di 9 autoveicoli e nelle autorimesse pubbliche, l'impianto elettrico deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 64-2.

In particolare tutte le apparecchiature installate fino a 3,5 m di altezza dovranno avere grado di protezione minimo IP44.

Per quanto possibile dovranno essere evitate installazioni elettriche nelle fosse e nei cunicoli; diversamente sarà necessario attenersi alle prescrizioni contenute nell'appendice A delle norme CEI 64-2.

Le prese fisse dovranno essere ubicate in posizioni tali da evitare la necessità di ricorrere a prolunghe e dovranno essere installate ad un'altezza minima del pavimento di 1,50 m.

Le diverse parti dell'impianto elettrico dovranno essere protette dagli urti da parte dei veicoli.

Il gruppo di misura e gli interruttori generali dovranno essere installati in un vano privo di tubazioni e di contenitori di fluidi infiammabili.

I componenti di cui sopra dovranno essere facilmente e rapidamente accessibili dall'esterno delle zone pericolose.

Illuminazione esterna

Le lampade destinate ad illuminare zone esterne ai fabbricati dovranno essere alimentate dal quadro servizi generali. I componenti impiegati nella realizzazione dell'impianto, nonché le lampade e gli accessori necessari dovranno essere protetti contro la pioggia, l'umidità e la polvere.

L'accensione delle lampade dovrà essere effettuata a mezzo di interruttore programmatore (orario) con quadrante giornaliero modulare e componibile con gli apparecchi montati nel quadro elettrico d'appartamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Impianto alimentazione ascensori

Le linee di alimentazione degli impianti elettrici degli ascensori e dei montacarichi dovranno essere indipendenti da quelle degli altri servizi e dovranno partire dal quadro servizi generali.

Le condutture e le protezioni dovranno essere proporzionate per una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo.

Ove i motori fossero più di uno (alimentati dalla stessa conduttura) si dovrà applicare il coefficiente di riduzione della tabella di cui al paragrafo "*Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle unità d'impianto*".

Nel vano ascensore o montacarichi dovranno essere installate solo condutture appartenenti all'elevatore.

L'impianto di allarme dovrà essere alimentato da una sorgente indipendente dall'alimentazione ordinaria e dovrà essere separato per ogni ascensore (batterie caricate in tampone).

Nel locale macchina dovrà essere installato un quadro contenente gli interruttori automatici magnetotermici differenziali, nonché gli interruttori, e le lampade spia relative, per l'illuminazione del vano ascensore, del locale ecc.

Il quadro e gli apparecchi devono avere le caratteristiche descritte nell'articolo "*Qualità e caratteristiche dei materiali*".

In conformità all'art. 6 del D.P.R. 1497/1963 e s.m.i., nei fabbricati nei quali non vi sia personale di custodia, dovrà prevedersi l'interruttore generale o il comando dell'interruttore installato in una custodia sotto vetro da disporsi al piano terreno in posizione facilmente accessibile.

L'interruttore potrà essere automatico oppure senza alcuna protezione; in qualsiasi caso la linea dovrà avere una protezione a monte. Il quadretto dovrà permettere il fissaggio a scatto di interruttori magnetotermici e non automatici fino a 63 A.

L'impianto di messa a terra dell'ascensore o del montacarichi dovrà essere collegato all'impianto di terra del fabbricato, salvo diversa prescrizione in fase di collaudo dell'ascensore e del montacarichi stesso.

Impianto alimentazione centrale termica

L'impianto elettrico nelle centrali termiche dovrà essere realizzato in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-2 "*Impianti termici non inseriti in un ciclo di lavorazione industriale*".

E' di competenza dell'Impresa aggiudicataria, salvo diversi accordi tra le parti, l'esecuzione dell'impianto riguardante:

a) alimentazione del quadro servizi generali o dai gruppi di misura (contatori) al quadro all'interno del locale previo passaggio delle linee da uno o più interruttori installati in un quadretto con vetro frangibile e serratura posto all'esterno del locale vicino all'ingresso, per l'interruzione dell'alimentazione elettrica al quadro interno, secondo disposizioni dei VV.F.;
b) quadro interno al locale sul quale dovranno essere installate le protezioni della linea di alimentazione bruciatore, della linea di alimentazione delle pompe e di altri eventuali utilizzatori;
c) illuminazione del locale.

Il resto dell'impianto dovrà essere eseguito in modo da rispettare le disposizioni di legge sia per quanto riguarda i dispositivi di sicurezza sia per quanto riguarda i dispositivi di regolazione per fare in modo che la temperatura nei locali non superi i 20 gradi C.

Salvo alcune particolari zone di pericolo da identificare secondo le disposizioni delle norme CEI 64-2, tutti gli impianti all'interno del locale dovranno essere adatti per i luoghi di classe 3.

In particolare il quadro elettrico, i corpi illuminanti, gli interruttori di comando, le prese ecc. dovranno avere grado di protezione minimo IP44.

Altri impianti

a) Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli altri impianti relativi a servizi tecnologici (come impianto di condizionamento d'aria, impianto acqua potabile, impianto sollevamento acque di rifiuto e altri eventuali) dovranno essere previste singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza dal quadro dei servizi generali da proprio interruttore automatico differenziale. Tali linee faranno capo ai quadri di distribuzione relativi all'alimentazione delle apparecchiature elettriche dei singoli impianti tecnologici.

b) Per tutti gli impianti tecnologici richiamati al precedente comma a), la Stazione Appaltante indicherà se il complesso dei quadri di distribuzione per ogni singolo impianto tecnologico, i relativi comandi e controlli e le linee derivate in partenza dai quadri stessi dovranno far parte dell'appalto degli impianti elettrici, nel qual caso la Stazione Appaltante preciserà tutti gli elementi necessari. Nell'anzidetto caso, in corrispondenza ad ognuno degli impianti tecnologici, dovrà venire installato un quadro ad armadio, per il controllo e la protezione di tutte le utilizzazioni precisate. Infine, in partenza dai quadri, dovranno prevedersi i circuiti di alimentazione fino ai morsetti degli utilizzatori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

IMPIANTI DI SEGNALAZIONE COMUNI PER USI CIVILI ALL'INTERNO DEI FABBRICATI

Tipi di impianto

Le disposizioni che seguono si riferiscono agli impianti di segnalazioni acustiche e luminose del tipo di seguito riportato:

a) chiamate semplici a pulsanti, con suoneria, ad esempio per ingressi;
b) segnali d'allarme per ascensori e simili (obbligatori);
c) chiamate acustiche e luminose, da vari locali di una stessa utenza (appartamenti o aggruppamenti di uffici, cliniche ecc.);
d) segnalazioni di vario tipo, ad esempio per richiesta di udienza, di occupato ecc.;
e) impianti per ricerca persone;
f) dispositivo per l'individuazione delle cause di guasto elettrico.

Alimentazione

Per gli impianti del tipo b) è obbligatoria l'alimentazione con sorgente indipendente dall'alimentazione principale (con pile o batterie di accumulatori, con tensione da 6 a 24 V).

Per gli impianti del tipo a), c) e d) l'alimentazione sarà ad una tensione massima di 24 V fornita da un trasformatore di sicurezza montato in combinazione con gli interruttori automatici e le altre apparecchiature componibili. In particolare gli impianti del tipo a) saranno realizzati con impiego di segnalazioni acustiche modulari, singole o doppie con suono differenziato, con trasformatore incorporato per l'alimentazione e il comando.

La diversificazione del suono consentirà di distinguere le chiamate esterne (del pulsante con targhetta fuori porta) da quelle interne (dei pulsanti a tirante ecc.). Le segnalazioni acustiche e i trasformatori si monteranno all'interno del contenitore d'appartamento.

In alternativa si potranno installare suonerie tritonali componibili nella serie da incasso, per la chiamata dal pulsante con targhetta e segnalatore di allarme tipo BIP-BIP per la chiamata dal pulsante a tirante dei bagni, sempre componibili nella serie da incasso.

Trasformatori e loro protezioni

La potenza effettiva nominale dei trasformatori non dovrà essere inferiore alla potenza assorbita dalle segnalazioni alimentate.

Tutti i trasformatori devono essere conformi alle norme CEI.

Circuiti

I circuiti degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e il grado di isolamento minimo ammesso per i relativi conduttori dovranno essere conformi a quanto riportato nell'articolo "*Cavi e conduttori*". I circuiti di tutti gli impianti considerati in questo articolo dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri servizi. Si precisa inoltre che la sezione minima dei conduttori non dovrà essere comunque inferiore a 1 mm².

Materiale vario di installazione

Per le prescrizioni generali si rinvia all'articolo "*Qualità e caratteristiche dei materiali*".

In particolare per questi impianti, si prescrive:

a) **Pulsanti** - Il tipo dei pulsanti sarà scelto a seconda del locale ove dovranno venire installati; saranno quindi: a muro, da tavolo, a tirante per bagni a mezzo cordone di materiale isolante, secondo le norme e le consuetudini. Gli allacciamenti per i pulsanti da tavolo saranno fatti a mezzo di scatole di uscita con morsetti o mediante uscita passacavo, con estetica armonizzante con quella degli altri apparecchi.
b) **Segnalatori luminosi** - I segnalatori luminosi dovranno consentire un facile ricambio delle lampadine.

IMPIANTI DI PORTIERE ELETTRICO

Componenti dell'Impianto

L'impianto dovrà essere composto da:

a) un posto esterno, con lampada interna, costituito da 1 o più pulsanti (a seconda del numero dei posti interni) agenti su uno o più ronzatori;
b) gruppo fonico composto da microfono e altoparlante, in comunicazione con i citofoni installati negli appartamenti;
c) un alimentatore con circuiti protetti contro le sovracorrenti;
d) alimentazione della serratura elettrica sul cancello o portone, azionata da pulsanti interni.

Apparecchi

I pulsanti e la tastiera esterni dovranno essere in materiale non igroscopico e costruiti in modo che non sia possibile lo smontaggio senza l'uso di attrezzi. Il gruppo fonico dovrà avere caratteristiche tali da consentire una buona ricezione e trasmissione anche in caso di infiltrazioni di umidità o acqua. I citofoni interni dovranno essere da parete/incasso/tavolo ed essere completi di pulsante apriporta e ronzatore per la chiamata. In caso di alloggi disposti su più piani dovrà essere possibile l'installazione di altri citofoni in parallelo.

Videocitofono

In alternativa al normale impianto di "Portiere Elettrico" può essere richiesto l'impianto con videocitofono. In questo caso l'impianto sarà composto da:

a) stessi componenti descritti al primo paragrafo;
b) telecamera adeguatamente orientata sull'ingresso;
c) proiettore temporizzato per l'illuminazione dell'ingresso
d) gruppo interno costituito dal monitor e un apparecchio citofonico interno con caratteristiche uguali a quelle descritte all'articolo apparecchi.

SISTEMI DI PREVENZIONE E SEGNALAZIONE DI FUGHE GAS ED INCENDI

a) Per prevenire incendi o infortuni dovuti a fughe di gas provocanti intossicazioni o esplosioni, o dovuti ad incendi, si dovranno installare segnalatori di gas, di fumo e di fiamma. I segnalatori di gas di tipo selettivo dovranno essere installati nei locali a maggior rischio ad altezze dipendenti dal tipo di gas.
b) L'installazione degli interruttori differenziali prescritti nell'articolo "Prescrizioni tecniche generali" costituiscono un valido sistema di prevenzione contro gli incendi per cause elettriche.
c) La Stazione Appaltante indicherà preventivamente gli ambienti nei quali dovrà essere previsto l'impianto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Rilevatori e loro dislocazione

A seconda dei casi saranno impiegati: termostati, rilevatori di fumo e di gas o rilevatori di fiamma. La loro dislocazione ed il loro numero dovranno essere determinati nella progettazione in base al raggio d'azione di ogni singolo apparecchio. Gli apparecchi dovranno essere di tipo adatto (stagno, antideflagrante ecc.) all'ambiente in cui andranno installati.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Centrale di comando

La centrale di comando dovrà essere distinta da qualsiasi apparecchiatura di altri servizi.

Dovrà consentire una facile ispezione e manutenzione dell'apparecchiatura e dei circuiti. Oltre ai dispositivi di allarme ottico ed acustico azionati dai rilevatori di cui al precedente paragrafo "*Rilevatori e loro dislocazione*", la centrale di comando dovrà essere munita di dispositivi indipendenti per allarme acustico ed ottico per il caso di rottura fili o per il determinarsi di difetti di isolamento dei circuiti verso terra e fra di loro.

Allarme acustico generale supplementare

Oltre all'allarme alla centrale, si disporrà di un allarme costituito da mezzo acustico (o luminoso), installato all'esterno, verso strada o verso il cortile, in modo da essere udito (o visto) a largo raggio.

Tale allarme supplementare deve essere comandato in centrale, da dispositivo di inserzione e disinserzione.

Alimentazione dell'impianto

L'alimentazione dell'impianto dovrà essere costituita da batteria di accumulatori generalmente a 24 V o 48 V, di opportuna capacità, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel paragrafo "*Batterie d'accumulatori*" dell'articolo "*Stazioni di energia*".

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Circuiti

Anche per gli impianti considerati in questo articolo vale quanto previsto al paragrafo "*Circuiti*" dell'articolo "*Impianti di segnalazione comuni per usi civili all'interno dei fabbricati*".

IMPIANTI DI OROLOGI ELETTRICI

Le prescrizioni seguenti riguardano gli impianti con un certo numero di orologi secondari (derivati) allacciati ad un orologio regolatore pilota.

Apparecchi e loro caratteristiche

Salvo preventive differenti prescrizioni della Stazione Appaltante, gli apparecchi dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

a) Orologio regolatore pilota

E' l'orologio che serve a dare gli impulsi agli orologi secondari. La distribuzione degli impulsi dovrà essere a polarità alternativamente invertita. Esso dovrà avere: un pendolo battente un tempo non inferiore ai 3/4 di secondo, carica elettrica automatica, una riserva di carica per almeno 12 ore di marcia e dispositivo per l'accumulo degli impulsi durante le interruzioni della corrente di rete. Per gli impianti con più di 40 orologi secondari, si adotteranno relè ripetitori intermedi. Solo se preventivamente richiesto dalla Stazione Appaltante, l'orologio regolatore dovrà essere provvisto anche di contatti per segnalazioni automatiche orarie.

b) Orologi secondari

Sono gli orologi derivati che ricevono gli impulsi dal regolatore (non hanno quindi congegni di orologeria propria). La Stazione Appaltante ne preciserà preventivamente il tipo, la forma, le dimensioni (scegliendoli fra quelli normali delle fabbricazioni di serie, ove di proposito non intenda riferirsi a soluzioni speciali) e le disposizioni (a mensola, incassata o esterna); tutte caratteristiche da scegliersi in relazione agli ambienti in cui ogni orologio secondario andrà installato. Per particolari servizi, la Stazione Appaltante preciserà inoltre se dovranno prevedersi speciali orologi secondari, quali ad esempio per:

- controllo a firma (generalmente per impiegati);
- controllo a cartellini (generalmente per operai);
- controllo per servizi di ronda;
- contasecondi.

Circuiti

Anche per gli impianti di orologi elettrici vale quanto previsto al paragrafo "Circuiti" dell'articolo "*Impianti di segnalazione comuni per usi civili all'interno dei fabbricati*".

Ad ogni orologio, il circuito dovrà far capo ad una scatola terminale con morsetti.

Alimentazione

L'impianto sarà alimentato alla tensione di 24 V o 48 V con corrente continua.

Tale tensione potrà derivarsi da un idoneo raddrizzatore o da una batteria di accumulatori, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel paragrafo "*Batterie di accumulatori*" dell'articolo "*Stazioni di energia*".

L'anzidetta derivazione dovrà effettuarsi a mezzo di apposito dispositivo di protezione. Al circuito degli orologi secondari non dovrà essere allacciata nessun'altra utilizzazione.

Impianti per segnalazioni automatiche orarie

Questi impianti saranno comandati da un regolatore principale, che potrà essere il regolatore pilota dell'impianto di orologi ove esistente, e serviranno ad emettere, ad ore volute, delle segnalazioni acustiche o luminose.

Pur sussistendo la citata eventuale dipendenza, gli impianti per segnalazioni automatiche orarie sono da considerarsi impianti completamente distinti da quelli degli orologi.

I loro circuiti saranno quindi completamente indipendenti ed avranno ordinariamente le caratteristiche dei circuiti di segnalazione.

IMPIANTI DI CITOFONI E VIDEOCITOFONI

Definizione

Si definiscono tali, le apparecchiature a circuito telefonico (o a cavi coassiali) indipendente, per la trasmissione della voce (o per la visione della persona).

Per esemplificazione, si descrivono gli elementi di un classico tipo di impianto citofonico (o video) tra portineria, appartamenti e posto esterno:

- centralino di portineria a tastiera selettiva con sganciamento automatico e segnalazione luminosa con un circuito che assicuri la segretezza delle conversazioni;
- commutatore (eventuale) per il trasferimento del servizio notturno dal centralino al posto esterno o portiere elettrico;
- posto esterno con pulsantiera (e telecamera per ripresa);
- citofoni (o monitor) degli appartamenti, installati a muro od a tavolo, in posto conveniente nell’anticamera o vicino alla porta della cucina;
- alimentatore installato vicino al centralino;
- collegamenti effettuati tramite montanti in tubazioni incassate ed ingresso ad ogni singolo appartamento in tubo incassato.

Precisazioni da parte della Stazione Appaltante

La Stazione Appaltante preciserà:

a) se l'impianto debba essere previsto per conversazioni segrete o non segrete e per quante coppie contemporanee di comunicazioni reciproche;
b) se i vari posti debbano comunicare tutti con un determinato posto (centralino) e viceversa, ma non fra di loro;
c) se i vari posti debbano comunicare tutti fra di loro reciprocamente con una o più comunicazioni per volta;
d) se i centralini, tutti muniti di segnalazione ottica, debbano essere del tipo da tavolo o da muro, sporgenti o per incasso;
e) se gli apparecchi debbano esser del tipo da tavolo o da muro, specificandone altresì il colore;
f) se l'impianto debba essere munito o meno del commutatore per il servizio notturno;
g) se per il servizio notturno sia previsto un portiere elettrico oppure un secondo centralino, derivato dal primo ed ubicato in locale diverso dalla portineria.

Alimentazione

Un alimentatore apposito derivato dalla tensione di rete e costituito dal trasformatore, dal raddrizzatore e da un complesso filtro per il livellamento delle uscite in corrente continua. Tale alimentatore dovrà essere protetto con una cappa di chiusura. La tensione sarà corrispondente a quella indicata dalla ditta costruttrice dei citofoni per il funzionamento degli stessi.

Circuiti

Anche per gli impianti di citofoni vale quanto previsto nel presente capitolato.

Materiale vario

Gli apparecchi ed i microtelefoni dovranno essere in materiale plastico nel colore richiesto dalla Stazione Appaltante. La suoneria o il ronzatore saranno incorporati nell'apparecchio.

IMPIANTI INTERFONICI

Si definiscono impianti interfonici le apparecchiature mediante le quali la trasmissione avviene a mezzo di microfono o di altoparlante reversibile e la ricezione a mezzo di altoparlante.

Impianti interfonici per servizi di portineria:

Centralini - La Stazione Appaltante indicherà se per il tipo di impianto interfonico richiesto, il centralino debba essere di tipo da tavolo o da parete; in ogni caso sarà fornito di dispositivi di inserzione, di chiamata acustica e luminosa, nonché di avviso luminoso di prenotazione di chiamata da posti derivati, quando il centralino è occupato. Si intende che il centralino dovrà essere sempre completo dell'amplificatore. Il centralino avrà il dispositivo per l'esclusione della corrente anodica delle valvole, durante la inazione. Le conversazioni con i posti derivati dovranno potersi effettuare reciprocamente senza nessuna manovra di "passo".

Posti derivati - Dovranno essere sempre del tipo da parete, da incasso o esterno e dovranno essere corredati dai seguenti dispositivi di manovra o segnalazione:

- preavviso acustico da parte del centralino;
- eventuale preavviso luminoso;
- avviso di centralino occupato o libero.

Impianti interfonici per uffici

La Stazione Appaltante specificherà, qualora debba prevedersi un impianto interfonico per uffici, se le comunicazioni fra centralino e posti derivati debbano essere:

- di tipo bicanale o monocanale, cioè con la commutazione manuale parlo-ascolto;
- con entrata diretta, ossia con centralino che possa inserirsi direttamente ad un posto derivato;
- ovvero con entrata subordinata al posto derivato, previa segnalazione acustica o luminosa (riservatezza).

La Stazione Appaltante specificherà inoltre se l'impianto debba essere:

- con vari posti tutti comunicanti con il centralino e viceversa, ma non fra di loro;
- ovvero con vari posti tutti intercomunicanti, con una comunicazione per volta, reciproca.

L'entrata da un posto derivato ad un centralino dovrà avvenire sempre previa segnalazione acustica e luminosa.

I centralini ed i posti derivati dovranno essere del tipo da tavolo.

Le altre caratteristiche dell'apparecchiatura non differiranno da quelle specificate per gli impianti interfonici per servizi di portineria.

Alimentazione

L'alimentazione sarà fornita con l'energia elettrica disponibile nel posto di installazione, utilizzando preferibilmente la corrente della rete di forza motrice.

Circuiti

Anche per gli impianti interfonici vale quanto previsto al paragrafo "Circuiti" dell'articolo "*Impianti di segnalazione comuni per usi civili all'interno dei fabbricati*".

IMPIANTI GENERALI DI DIFFUSIONE SONORA

Si considerano impianti generali di diffusione sonora gli impianti elettroacustici atti a diffondere, mediante altoparlanti o auricolari, trasmissioni vocali e musicali, sia riprese direttamente, sia riprodotte.

Generalità

La Stazione Appaltante specificherà il tipo di impianti, indicandone la destinazione e le caratteristiche di funzionalità richieste, onde mettere in grado le imprese concorrenti di effettuare un progetto tecnicamente ed economicamente adeguato.

A titolo esemplificativo, si indicano i principali tipi di impianti di diffusione sonora che potranno considerarsi:

- diffusione di trasmissioni radiofoniche;
- diffusione di comunicazioni collettive;
- diffusione di programmi musicali, ricreativi, culturali e simili;
- rinforzo di voce in sale di riunione e simili;
- trasmissione e scambi di ordini;
- filodiffusione.

Impianti particolari, quali quelli di registrazione, per traduzioni simultanee in riunioni e congressi internazionali e di ricerca di persone, sono trattati nel presente Capitolato. Per altri eventuali impianti speciali

quali ad esempio di stereodiffusione sonora, di televisione in circuito chiuso ecc., dovranno venir date dalla Stazione Appaltante disposizioni caso per caso.

Le correzioni acustiche dei locali, che risultassero eventualmente necessarie o opportune, in relazione alle caratteristiche dei locali stessi e all'uso cui gli impianti sono destinati, saranno eseguite a cura e a carico della Stazione Appaltante, consultandosi anche con l'Impresa appaltatrice circa gli accorgimenti necessari.

Indicazioni riguardanti gli apparecchi

Poiché la tecnologia degli impianti e delle apparecchiature oggetto di questo articolo è in continuo e progressivo sviluppo, le indicazioni qui espresse relative a detti impianti ed apparecchiature, specie se riferite alle caratteristiche costruttive degli stessi, sono formulate a titolo di suggerimenti orientativi o esemplificativi.

Di tutti gli apparecchi dovrà indicarsi la provenienza di costruzione e, prima della realizzazione degli impianti, dovrà essere esibita, se richiesta, la certificazione di rispondenza alle norme da parte del costruttore.

a) Microfoni

I microfoni dovranno essere preferibilmente del tipo unidirezionale, a bobina mobile o a condensatore, o radiomicrofono (senza filo) e sempre con uscita di linea a bassa impedenza. Le loro caratteristiche dovranno essere tali da permetterne il funzionamento con i preamplificatori o gli amplificatori, coi quali dovranno essere collegati.

Salvo contrarie preventive indicazioni della Stazione Appaltante, dovranno avere una caratteristica di sensibilità di tipo "cardioide".

Saranno corredati di base da tavolo o da terra, con asta regolabile dalla quale possano essere smontati con facilità. In ogni caso, l'asta dovrà essere completa di cordone di tipo flessibile collegato, con spina irreversibile e preferibilmente bloccabile, alle prese della rete microfonica o direttamente a quella delle altre apparecchiature.

Se preventivamente richiesto dalla Stazione Appaltante, dovranno essere dotati di interruttore, di lampada spia di inserzione e di regolatore di volume ad impedenza costante.

Qualora i microfoni facciano parte inscindibile di particolari apparecchi, potranno esservi collegati meccanicamente ed elettricamente in modo permanente.

Si dovrà curare l'isolamento meccanico ed acustico tra microfoni ed elementi circostanti che possano trasmettere ad essi vibrazioni e rumori, con particolare riguardo agli eventuali interruttori incorporati.

b) Preamplificatori ed amplificatori di potenza

I preamplificatori e gli amplificatori dovranno essere di tipo $MANUAL$.

I preamplificatori saranno dotati di almeno un ingresso, ad elevata sensibilità, adatto per i microfoni cui dovranno collegarsi ed ingressi adatti per radiosintonizzatori, rivelatori di filodiffusioni, registratori, con possibilità di miscelazione di una o più trasmissioni microfoniche in uno di tali altri programmi.

Se necessario dovranno essere dotati di ampia equalizzazione con comandi separati per basse ed alte frequenze.

Nel caso che necessitino carichi equivalenti su ogni linea dovranno, per i relativi amplificatori, prevedersi adeguate morsettiere per le linee in partenza con interruttori o deviatori.

L'uscita dei preamplificatori dovrà essere a livello sufficientemente elevato e ad impedenza bassa in relazione alle caratteristiche di entrata degli amplificatori di potenza, onde poter all'occorrenza pilotare vari amplificatori di potenza mediante un unico preamplificatore.

L'alimentazione dovrà essere indipendente tra preamplificatori ed amplificatori, onde permettere un facile scambio con gli elementi di riserva.

Gli amplificatori finali dovranno, di massima, essere del tipo con uscita a tensione costante, onde permettere un risparmio nelle linee ed evitare la necessità di sostituire gli altoparlanti che si escludono con resistenze di compensazione.

E' consigliabile che i preamplificatori e lo stadio preamplificatore degli amplificatori di potenza abbiano ingresso commutabile su canali distinti per "micro", "fono", "radio" e regolazione separata delle frequenze estreme. Gli amplificatori di potenza dovranno avere caratteristiche adatte ed alimentare i vari altoparlanti installati.

Tutti gli amplificatori dovranno essere dotati di attenuatore di ingresso.

Le loro potenze dovranno essere non troppo elevate per motivi di economia di gestione e di sicurezza di funzionamento: di norma non si dovranno avere più di 60 W in uscita per amplificatore.

I preamplificatori e gli amplificatori dovranno essere idonei ad un eventuale montaggio in appositi armadi metallici, onde permetterne una facile ispezione dei circuiti senza doverli rimuovere dal loro alloggiamento.

Ogni canale elettronico (comprensivo di preamplificatore ed amplificatore di potenza) dovrà, se richiesto dalla Stazione Appaltante, presentare a piena potenza caratteristiche di distorsione lineare e non lineare

secondo i valori che saranno stati eventualmente precisati dalla Stazione Appaltante, assieme al valore del rumore di fondo di cui si dovrà tener conto. A titolo orientativo si indicano qui appresso valori consigliati per la limitazione della distorsione lineare e non lineare e quello di un rumore di fondo mediamente normale:

- distorsione lineare fra 40 e 12.000 Hz, minore di 3 dB;
- distorsione non lineare, misurata alla potenza nominale e a 1.000 Hz, minore del 3%;
- rumore di fondo, minore di 60 dB.

Per preamplificatori ed amplificatori di potenza di differenti caratteristiche dovrà essere fatta dalla Stazione Appaltante preventiva richiesta.

c) Radiosintonizzatori

Gli apparecchi radiosintonizzatori, ove non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, dovranno essere del tipo supereterodina con caratteristiche di uscita adatte per l'amplificatore cui dovranno essere collegati.

Ove non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, dovranno essere del tipo a 2 gamme d'onda (medie e corte) per modulazione d'ampiezza e gamma a modulazione di frequenza.

d) Lettori di Compact Disk - DVD

La Stazione Appaltante indicherà il tipo da adottare.

e) Altoparlanti

A seconda delle esigenze del locale, la Stazione Appaltante preciserà il tipo degli altoparlanti, che potrà essere, ad esempio: singolo a cono o a colonna sonora o a pioggia o a tromba ovvero a linea di suono (antiriverberanti); a campo magnetico permanente con densità di flusso nel traferro maggiore di 10.000 Gauss, o elettrodinamici.

Ciascun altoparlante sarà dotato di apposita custodia, da incasso o per montaggio esterno, nel qual caso dovrà essere provvisto delle relative staffe o supporti (fissi o orientabili a seconda del caso).

Gli altoparlanti dovranno essere completi dei relativi adatti traslatori di linea e di sistema di taratura locale del volume (con prese multiple sul traslatore o con potenziometro ad impedenza costante, a seconda della necessità).

La banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi fra 100 e 10.000 Hz per esigenze musicali medie e fra 300 e 8.000 Hz per riproduzioni di parola. Per diffusioni musicali di elevata fedeltà, la banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi almeno fra 50 e 12.000 Hz.

Se richiesti dalla Stazione Appaltante, dovranno essere previsti altoparlanti-controllo, muniti di comando per la loro esclusione.

Gli altoparlanti potranno avere alimentazione singola o per gruppi, con circuiti partenti dal centralino.

Per impianti centralizzati di diffusione in luoghi di cura potrà essere richiesto dalla Stazione Appaltante che l'appalto comprenda la fornitura di un determinato quantitativo di altoparlanti da cuscino, per dotarne i vari posti letto. Tali altoparlanti da cuscino dovranno essere caratterizzati da sufficiente infrangibilità e dalla possibilità di sterilizzazione.

f) Auricolari

Gli auricolari dei vari tipi, ad esempio a ponte con padiglione o stetoscopici, dovranno di norma, offrire nella forma del contatto con l'orecchio, sufficienti garanzie igieniche (saranno di norma esclusi gli auricolari con terminazione da introdursi nel canale auditivo).

Gli auricolari dovranno di norma essere del tipo biauricolare.

Il cordone di collegamento dovrà terminare in una spina di tipo diverso dalle normali a passo luce e dovrà essere proporzionato al peso della cuffia ed essere comunque di sufficiente robustezza.

La dislocazione degli auricolari dovrà essere preventivamente indicata dalla Stazione Appaltante, potendosi avere distribuzione a pavimento, in corrispondenza di sedie o su tavoli, oppure una distribuzione a mezzo di prese a muro, da cui derivarsi cordoni lunghi, volanti.

I circuiti degli auricolari dovranno essere sempre separati ed indipendenti da quelli degli altoparlanti.

Le eventuali prese a pavimento per l'inserzione delle spine dovranno essere montate su torretta asportabile e la parte fissa a pavimento dovrà essere chiudibile con coperchio stagno.

Le prese-spine per gli auricolari saranno differenziate da quelle degli altoparlanti.

Le prese a muro e quelle a pavimento per gli auricolari dovranno avere lo stesso passo.

Tali caratteristiche dovranno, di regola, corrispondere ad apparecchi di normale costruzione di serie, salvo esplicite differenti richieste della Stazione Appaltante.

Indicazioni riguardanti gli impianti

Ciascun impianto, di norma, comprenderà essenzialmente:

- posti microfonici;
- complessi di comando fissi o portatili;
- centrali di comando e di amplificazione;
- posti di ascolto.

La quantità, qualità e dislocazione degli stessi dovrà potersi di volta in volta determinare in base alle specificazioni date dalla Stazione Appaltante circa le esigenze particolari dell'impianto e dell'ambiente.

Per i posti microfonici, per i complessi di comando portatili ed eventualmente per i posti di ascolto potranno essere richieste dalla Stazione Appaltante prese fisse per l'innesto degli apparecchi anche in numero superiore a quello degli apparecchi stessi.

a) Posti microfonici

I posti microfonici comprenderanno i microfoni dei tipi come descritti nel comma a) del paragrafo "*Indicazioni riguardanti gli Apparecchi*". I relativi collegamenti saranno assicurati da un solo cordone flessibile, schermato, completo di robusta spina multipla irreversibile, pure schermata e con schermo messo a terra.

b) Complessi di comando fissi o portatili

La Stazione Appaltante preciserà il tipo dei complessi di comando, che potrà essere:
- a cofano da tavolo;
- a scrivania;
- a valigia, ove debbano essere portatili.

Essi comprenderanno essenzialmente:
- organi per il telecomando dell'inserzione delle singole linee degli altoparlanti;
- lampade spia per il controllo dell'accensione dell'impianto;

ed a seconda dei casi:
- preamplificatori ed eventuali amplificatori;
- radiosintonizzatori;
- compact disk;
- altoparlanti e prese per cuffia;
- organi per l'inserzione dei vari posti microfonici e dei vari programmi riprodotti;
- organi per la regolazione di volume;
- organi per l'equalizzazione dei toni;
- organi di controllo delle uscite con eventuali strumenti di misura;
- telecomandi di inserzione di tutto l'impianto;
- strumenti di controllo di rete.

Nel caso di impianti fissi il complesso di comando potrà essere incorporato nella centrale d'amplificazione.

Nel caso di complessi di comando portatili, il loro collegamento alle linee dovrà essere assicurato a mezzo di due cordoni flessibili, uno dei quali contenente i cavi fonici schermati e le coppie per i telecomandi (alimentati in corrente continua) e l'altro contenente i conduttori per l'eventuale alimentazione di rete e per l'eventuale telecomando di accensione generale. I cordoni dovranno terminare con adatte spine multipolari.

c) Centrali di comando e di amplificazione

Le centrali di comando e di amplificazione saranno di norma di tipo fisso e, a seconda degli impianti, la Stazione Appaltante potrà prescrivere che siano previste con sistemazione in armadi metallici. In tal caso, gli armadi stessi dovranno essere affiancati o affiancabili ed essere capaci di offrire supporto e protezione agli apparecchi componenti, consentendone nel contempo una comoda e facile ispezionabilità e possibilità di prima riparazione senza necessità d'asportazione.

In tali armadi sarà assicurata una circolazione di aria naturale o forzata sufficiente al raffreddamento degli apparecchi in essi contenuti.

A seconda degli impianti, le centrali potranno essere dotate di:
- preamplificatori;
- amplificatori finali;
- compact disk;
- radiosintonizzatori;
- raddrizzatori per fornire l'alimentazione in corrente continua dei telecomandi, qualora esistano;
- eventuali teleruttori e relè per telecomandi di accensione;
- inserzioni di linee in uscita e di circuiti anodici negli amplificatori;
- comandi per l'inserzione dei posti microfonici delle linee d'uscita verso i posti d'ascolto e per le combinazioni dei vari programmi;
- interruttore generale di rete con organi di protezione e segnalazione.

Di massima, ogni amplificatore dovrà essere proporzionato per una potenza di funzionamento maggiore almeno del 20% della somma delle potenze di funzionamento degli altoparlanti collegati.

Qualora si abbiano più amplificatori in funzionamento per una potenza complessiva superiore a 250 W, si dovrà prevedere un amplificatore di riserva di potenza pari a quella dell'amplificatore di maggior potenza.

In casi particolari e con potenze complessive notevolmente maggiori, o a seguito di esplicita richiesta da parte della Stazione Appaltante, la riserva potrà essere rappresentata da più unità di amplificatori ed estesa anche ai preamplificatori.

Sempre per impianti di una certa importanza, si dovrà prevedere la possibilità di disinserzione, in entrata ed in uscita, dei singoli amplificatori onde consentire un completo e facile controllo e l'intercambiabilità delle unità di potenza.

d) Posti di ascolto

I posti di ascolto, saranno a carattere collettivo o singolo a seconda che si impieghino altoparlanti normali o auricolari o altoparlanti da cuscino o simili.
Gli auricolari e gli altoparlanti da cuscino saranno forniti di cordone e spina per collegamenti in grado da consentire l'asportabilità.
I posti di ascolto potranno anche essere dotati, a richiesta della Stazione Appaltante, di apposito regolatore di volume e di selezionatore nel caso di pluralità di programmi a disposizione.
La diffusione sonora a carattere collettivo dovrà risultare, nella zona d'ascolto, sufficientemente uniforme e di qualità tale da permettere la piena comprensibilità della parola in condizioni normali di ambiente, non trascurando eventualmente l'acustica ambientale ed il livello del rumore di fondo segnalato preventivamente dalla Stazione Appaltante.

Indicazioni riguardanti le reti di collegamento

a) Circuiti di alimentazione

I circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori dovranno uniformarsi alle norme generali espresse al paragrafo "*Prescrizioni riguardanti i circuiti*" dell'articolo "*Prescrizioni tecniche generali*".
Si precisa altresì che i circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi e che dovrà porsi cura di evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

b) Collegamenti fonici a basso e medio livello

I collegamenti fonici a basso e medio livello dovranno essere eseguiti mediante cavi schermati e rivestiti di guaina isolante sull'esterno.
Le coppie di conduttori dovranno essere ritorte.

c) Linee di collegamento per altoparlanti ed auricolari

I collegamenti per altoparlanti ed auricolari saranno di norma eseguiti mediante coppie di normali conduttori con isolamento e sezione proporzionali alla tensione di modulazione, al carico ed alla loro lunghezza.
Qualora più linee con trasmissioni diverse seguano lo stesso percorso, esse dovranno essere singolarmente schermate per evitare diafonie. A ciò si dovrà provvedere anche nel caso in cui le linee foniche degli altoparlanti e degli auricolari risultino affiancate a linee microfoniche o telefoniche. L'allacciamento degli altoparlanti dovrà di norma essere effettuato a mezzo di spine inseribili su prese fisse incassate e ad esse bloccabili.
Gli auricolari dovranno essere sempre asportabili ed il loro allacciamento dovrà essere effettuato a mezzo di cordoni e spine, differenziate da quelle degli altoparlanti, inseribili su prese incassate.

d) Linee di telecomando

Le linee di telecomando dovranno essere eseguite con conduttori aventi sezione ed isolamento adeguati (tensione consigliata 24 V in corrente continua) e potranno, in deroga a quanto indicato nel comma a) di questo paragrafo, seguire gli stessi percorsi delle linee microfoniche, purché la tensione di telecomando sia continua e sufficientemente livellata.

e) Linee di alimentazione

L'alimentazione potrà essere fatta alla tensione normale della rete delle prese di forza motrice nell'edificio.
Le linee di alimentazione dovranno essere eseguite seguendo le stesse norme stabilite nell'articolo "*Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti*".
Si rammenta che, ove necessario, il sistema di diffusione sonora destinato all'invio dei messaggi connessi all'evacuazione delle persone per improvvisi pericoli (es. incendio) deve essere alimentato da una sorgente di sicurezza.

IMPIANTI DI ANTENNE COLLETTIVE PER RICEZIONE RADIO E TELEVISIONE

L'impianto e i relativi componenti dovranno essere realizzati in conformità alle norme CEI EN 60065 e CEI 100-7.

I requisiti fondamentali ai quali dovranno uniformarsi la progettazione e la realizzazione di un impianto collettivo di antenna sono:

- massimo rendimento;
- ricezione esente da riflessioni e disturbi;
- separazione tra le utilizzazioni che non dovranno influenzarsi e disturbarsi a vicenda.

Affinché i sopra citati requisiti siano soddisfatti, occorrerà prevedere un adeguato amplificatore del segnale, in relazione al numero delle derivazioni di utilizzazione che sarà stato precisato dalla Stazione Appaltante.

Scelta dell'antenna

Nella scelta ed installazione dell'antenna si dovrà tener conto che l'efficienza della stessa è determinata dalla rigorosa valutazione di fattori che variano per ogni singolo caso e di cui si esemplificano i principali:

- intensità dei segnali in arrivo;
- lunghezza d'onda (gamma di frequenza);
- altezza del fabbricato sulla cui sommità dovrà essere installata l'antenna;
- influenza dei fabbricati vicini;
- estensione dell'impianto;
- numero delle utenze;
- direzione presunta di provenienza dei disturbi.

Per una valutazione più appropriata si dovrà inoltre tener conto delle caratteristiche proprie dell'antenna e cioè: guadagno, angolo di apertura e rapporto tra sensibilità nella direzione di ricezione e quella opposta.

Il guadagno dovrà pertanto essere elevato, pur con angoli di apertura orizzontale e verticale ridotti al minimo per limitare l'azione dei campi disturbati, provenienti da direzioni diverse da quella del trasmettitore.

Ove ne ricorra il caso, un più elevato guadagno potrà conseguirsi con l'inserzione di amplificatori di A.F.

Caratteristiche delle antenne e loro installazione

Gli elementi dell'antenna saranno di leghe leggere inossidabili, particolarmente studiate per resistere alle sollecitazioni atmosferiche. I sostegni saranno di acciaio zincato.

I punti di giunzione dei collegamenti dovranno essere racchiusi in custodie di materie plastiche. Tutte le viti di contatto saranno di leghe inossidabili. Si dovranno prevedere ancoraggi elastici dei conduttori, onde evitare strappi anche con il più forte vento.

L'installazione dell'antenna dovrà essere realizzata in conformità alle disposizioni legislative che disciplinano l'uso degli aerei esterni per le audizioni radiofoniche e alla norma CEI 100-7.

In particolare, le antenne dovranno avere la massima stabilità onde evitare danni a persone ed a cose e pertanto i sostegni verticali saranno opportunamente controventati con margine di sicurezza per la spinta del vento e per l'aumento di sollecitazioni per ghiaccio e neve.

L'antenna non dovrà essere posta in vicinanza di linee elettriche o telefoniche, sia per norme di sicurezza che per evitare disturbi nella ricezione.

I sostegni dovranno essere collegati a terra in modo stabile e sicuro, secondo le prescrizioni della norma CEI EN 62305-1/4 in caso di presenza di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, in caso contrario secondo la norma CEI 100-7.

Rete di collegamento

La rete di collegamento con le prese di antenna sarà costituita da cavo schermato bilanciato o da cavo coassiale (in relazione al sistema adottato), posti entro canalizzazioni in tubi di acciaio smaltato o tipo mannesman o di materie plastiche.

Il criterio da osservare nella progettazione, perché l'impianto sia efficiente, sarà di disporre i montanti sulla verticale della posizione stabilita per le derivazioni alle utenze.

I valori relativi all'impedenza caratteristica ed all'attenuazione dei cavi impiegati dovranno essere compresi entro i limiti dipendenti dal tipo di antenna prescelto.

Prese d'antenna

Le prese d'antenna per derivazione alle utenze delle radio e telediffusioni dovranno essere del tipo adatto al sistema d'impianto adottato e dovranno appartenere alla stessa serie di tutte le altre apparecchiature da incasso.

PREDISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO TELEFONICO

In ogni alloggio, ufficio e locali similari dovranno prevedersi le tubazioni destinate a contenere i cavi telefonici dell'azienda fornitrice del servizio telefonico.

L'appaltatore dovrà provvedere all'installazione delle tubazioni delle scatole di derivazione delle scatole porta prese in conformità alle disposizioni della citata azienda fornitrice del servizio telefonico.

L'impianto telefonico dovrà essere separato da ogni altro impianto.

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Generalità

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti impiegati nei lavori oggetto dell'appalto, devono possedere caratteristiche adeguate al loro impiego, essere idonei al luogo di installazione e fornire le più ampie garanzie di durata e funzionalità; essi, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI ecc.), anche se non esplicitamente menzionate.

Inoltre, i materiali, i prodotti ed i componenti impiegati, dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati; inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori e in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. n. 207/2010.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. n. 207/2010 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto di cui al D.M. 145/2000.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l’impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie.

Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l’Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un’accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare, quello elettrico, dovrà essere conforme al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i, nonché essere certificato e marcato secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento.

Tutti i materiali per i quali è prevista l’omologazione, o certificazione similare, da parte dell'I.N.A.I.L., VV.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
b) armonizzarsi a quanto già esistente nell’ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; sarà consentito negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Comandi in costruzioni a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo potrà essere installato nel contenitore di appartamento o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;

b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;

d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;

e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Interruttori scatolati

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ (CEI EN 60947-2) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

Quadri di comando in lamiera

I quadri di comando dovranno essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri dovrà essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della indicazione della Direzione dei Lavori che potrà esser data anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare dovranno permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio sia stato installato. Sia la struttura che le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

Quadri di comando isolanti

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (CEI 50-11).

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 61439-1.

Prove dei materiali

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ) o equivalenti ai sensi della legge 791/1977 e s.m.i.

Accettazione

I materiali dei quali siano richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora nel corso dei lavori si fossero utilizzati materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Stazione Appaltante, questa avrà facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte della Stazione Appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora la Stazione Appaltante non intenda valersi delle facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, essa potrà disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

Del pari l'Appaltatore avrà facoltà di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà accertare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;

- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria non consentirà comunque, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Stazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo dei lavori dovrà iniziarsi entro 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori e dovrà concludersi entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al D.P.R. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art.141, comma 1, del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.

Il collaudo definitivo, dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso o nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Ad impianto ultimato si dovrà procedere alle seguenti verifiche di collaudo:
- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto descritto.

Esame a vista

Dovrà eseguirsi un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme Generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferentisi all'impianto installato. Detto controllo dovrà accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista dovranno effettuarsi quelli relativi a:
- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Si dovrà verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si dovrà controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si dovrà verificare che i componenti siano dotati dei pertinenti contrassegni di identificazione ove prescritti.

Verifica della sfilabilità dei cavi

Si dovrà estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica andrà eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalla norma CEI 64-8/1 ÷ 7 dovranno aggiungersi, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

Misura della resistenza di isolamento

La misura di resistenza di isolamento si dovrà eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua: sia circa 250 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0 oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1a categoria.

La misura dovrà effettuarsi tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura sarà relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione dovrà eseguirsi tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova, inserendo un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti dovranno avere la stessa classe di precisione).

Dovranno essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che potranno funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si farà riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltometri dovranno eseguirsi contemporaneamente e si dovrà procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

Verifica delle protezioni contro i circuiti ed i sovraccarichi

Dovrà controllarsi che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Per la verifica delle protezione contro i contatti diretti dovranno eseguirsi le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (CEI 64-8/1 ÷ 7).

Si precisa che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462 andrà effettuata la denuncia degli stessi alle Aziende Sanitarie Locali (ASL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

a) effettuare l'esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Andranno cioè controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si dovrà inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
b) effettuare la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario andranno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; potranno ritenersi ubicati in modo corretto ove risultino sistemati ad una distanza del suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto potrà assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza andrà mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario;
c) controllare in base ai valori misurati con il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore dovrà controllarsi in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;
d) quando occorre, effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste andranno di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. La norma CEI 64-8/1 ÷ 7 fornisce le istruzioni per le suddette misure;
e) nei locali da bagno eseguire la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo dovrà eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti

a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile), siano conformi a quelle previste nel Capitolato Speciale d'Appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di correnti d'alimentazione dalle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni. Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora la Stazione Appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo l'impresa sarà tenuta, a richiesta della Stazione Appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.
c) Ove gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non siano, in tutto o in parte, inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà alla Stazione Appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo ne accertino la funzionalità.

GARANZIA DEGLI IMPIANTI

La durata della garanzia è pari a 12 mesi decorrenti dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe sull'Impresa di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica e tenuto presente quanto espresso nell'articolo "Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore responsabilità dell'Appaltatore", tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio della Stazione Appaltante, non possano attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso.